# Avaliação da cor de um compósito com espectrofotômetro em diferentes modos de leitura e condições de armazenagem

Composite color evaluation using a spectrophotometer in different modes of operation and storage conditions

Julia Késia G. Alves\* Natália Aued\* Fabio Zovico Maxnuck Soares\*\* Letícia Borges Jacques\*\*\* Marina da Rosa Kaizer\*\*\*\* André Mallmann\*\*

### Resumo

Objetivo: Avaliar se o espectrofotômetro VITA Easyshade® Compact faz leituras semelhantes de cor da resina composta Filtek® Z350, comparando duas de suas funções. Verificar se a hidratação do compósito influencia nestas leituras e se há diferença de cor entre a resina composta utilizada e a escala Vita Classical. Materiais e método: Foram confeccionados 10 corpos de prova (cps) da resina composta na cor A2, utilizando matriz de teflon (6 mm de diâmetro e 2 mm de espessura) e fotoativados por 40 segundos. As coordenadas de cor do sistema CIELAB dos cps e da cor A2 da escala Vita Classical foram aferidas no espectrofotômetro, na função "Dente Individual" para calcular a diferença de cor  $(\Delta E)^*$  entre o corpo-de-prova (cp) e escala Vita Classical. Foram obtidos também valores de ΔE\* na função "Restauração", na qual o aparelho compara a cor do cp com uma escala própria pré-carregada. Estas leituras foram repetidas após 24h de hidratação em água deionizada. Foi aplicado o teste t de Student pareado ( $\alpha$ =0,01) para comparação dos grupos. Resultados: Observou-se diferenças significantes entre os modos de leitura (p<0,01) em ambas as condições (inicial e 24h) e entre os período de hidratação (p<0,01) (inicial e 24h) também em ambas funções, observando-se valores menores de ∆E\* após hidratação. Conclusão: O espectrofotômetro VITA Easyshade® Compact fez leituras de cor diferente da resina composta nas duas funções testadas, influenciadas também pela hidratação. A cor A2 da resina Filtek® Z350 não correspondeu à cor A2 da escala Vita Classical.

Palavras-chave: Cor. Resinas compostas. Espectrofotômetros.

# Introdução

O desenvolvimento das resinas compostas odontológicas ocorreu na década de 60, quando se buscava um material de boas qualidades mecânicas e que possibilitasse resultados estéticos até então não oferecidos por outros materiais dentários. Este material consiste basicamente em uma matriz orgânica composta por monômeros, ligada a partículas de carga inorgânica por um silano¹. As resinas compostas oferecem diferentes cores e graus de opacidades/translucidez, possibilitando a construção de restaurações que mimetizam a aparência dos dentes naturais².

http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v19i1.3615

Cirurgiã-dentista, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Doutor em Materiais Dentários, Professor adjunto do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
 Doutora em Materiais Dentários. Professora associada do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, PS, Brasil.

<sup>\*\*\*\*</sup> Mestre em Ciências Odontológicas, doutoranda em Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

O sucesso estético das restaurações de resina composta é influenciado por vários fatores, dentre eles é possível destacar as propriedades ópticas, como a cor, o croma e a translucidez e opacidade<sup>3</sup>. Porém, a principal causa de insatisfação com os tratamentos restauradores estéticos é a diferença de cor entre dente e restauração<sup>4</sup>. Sendo assim, o procedimento de seleção de cor que precede todo tratamento restaurador estético, pode ser considerado uma etapa crítica para alcançar a satisfação do paciente.

Tradicionalmente, a seleção de cor em Odontologia é feita por métodos visuais, através de comparações subjetivas, utilizando diferentes escalas de cor, como as escalas de cerâmica e as dos sistemas de resinas compostas<sup>5</sup>. Por outro lado, as técnicas instrumentais são medidas objetivas, obtidas por aparelhos como espectrofotômetros, colorímetros e técnicas computadorizadas de análise de imagens<sup>3</sup>. A percepção instrumental das propriedades ópticas tem sido preferida sobre a visual, porque torna esse processo objetivo, quantificável e rápido<sup>6-8</sup>.

Como os espectrofotômetros são equipamentos que conseguem detectar pequenas diferenças de cor que não são captadas pelo olho humano, faz-se necessário estabelecer valores de referência para avaliar os resultados de estudos em termos da alteração de cor ( $\Delta E^*$ ). Também é importante entender se essas diferenças são perceptíveis e, nesse caso, se são clinicamente relevantes9. Johnston e Kao10 (1989) estabeleceram um valor de  $\Delta E^*=3.7$  como limite de referência que tem sido utilizado em diversos estudos. Porém, com o intuito de aprimorar a avaliação de resultados sobre diferenças de cor, o conceito e os limiares de perceptibilidade (a diferença que pode ser identificada pelo olho humano) e de aceitabilidade (a diferença que pode ser tolerada) devem ser considerados9.

Com o objetivo de minimizar a subjetividade da estimativa visual de cor, espectrofotômetros foram desenvolvidos e comercializados para o uso clínico odontológico. 11 Segundo o fabricante, o espectrofotômetro VITA Easyshade® Compact (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) é um equipamento sem fio, pequeno, portátil, acessível economicamente e operado com bateria. Esse aparelho é capaz de medir os comprimentos de onda da reflectância de um objeto, mensurando o espectro de luz de dentes naturais e de materiais restauradores, especialmente as cerâmicas odontológicas. Também pode ser utilizado para mensuração de cores das escalas Vita Classical ou Vita 3D- Master, inclusive a de dentes clareados. O aparelho faz a avaliação dos parâmetros de valor (L\*), saturação (C\*) e croma (h\*), baseado na escala Vita Classical e quando compara com a escala Vita System 3-D Master, se refere às coordenadas de cor (L\*a\*b\*), utilizando o sistema CIELAB (Comission International l'Eclairage), amplamente utilizado em pesquisas de propriedades

ópticas<sup>12,13</sup>. Esse sistema consiste em parâmetros nos quais o L\* se refere à coordenada de luminosidade, que vai do branco (100) ao preto (0) e as variáveis de cromaticidade a\* e b\* são as coordenadas relativas à cor nos eixos vermelho-verde e amarelo--azul, respectivamente. O manual de instruções do VITA Easyshade® Compact informa que é possível medir a cor base de um dente em uma única região, na função "Dente Individual" ou por regiões (cervical, média e incisal), na função "Dente por Regiões". Em ambas funções, obtém-se leituras precisas de dentes naturais. Nesse sentido, o espectrofotômetro tem sido muito utilizado clinicamente ou em pesquisas científicas<sup>14-18</sup>. O equipamento também faz a medição de cor na função "Restauração", em que pode-se checar extraoralmente a cor de uma restauração e verificar se corresponde à cor escolhida previamente. Conforme os resultados de um estudo anterior<sup>19</sup>, podem ocorrer divergências quando o aparelho é usado em restaurações, entanto, se tem utilizado clinicamente e em pesquisas científicas, contrariando as indicações do fabricante 12, 13, 20. Nessa perspectiva, torna-se necessária a realização de trabalhos para esclarecer a viabilidade e a confiabilidade da leitura de cor de resinas compostas com o VITA Easyshade® Compact. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar se o espectrofotômetro VITA Easyshade® Compact faz leituras semelhantes de cor de uma resina composta, utilizando duas de suas funções: "Dente Individual" e "Restauração". Também foi objetivo avaliar a alteração de cor da resina composta em função da hidratação e ainda se haveria diferença de cor entre a resina composta utilizada e a escala Vita Classical.

As hipóteses testadas foram que (1) não existe diferença entre os modos de leitura do espectrofotômetro, (2) a hidratação altera as leituras de cor e (3) não existe diferença de cor entre e resina estudada e a escala *Vita Classical*.

# Materiais e método

Neste estudo, utilizou-se a resina composta  $Fil-tek^{TM}$  Z350 (3M ESPE, St. Paul,MN, USA) na cor A2 (que segundo o fabricante corresponde às cores da escala Vita Classical). Dez corpos de prova (cps) foram confeccionados utilizando uma matriz de teflon com dimensões internas de 6 mm (diâmetro) x 2 mm (espessura)<sup>21</sup> (Figura 1).

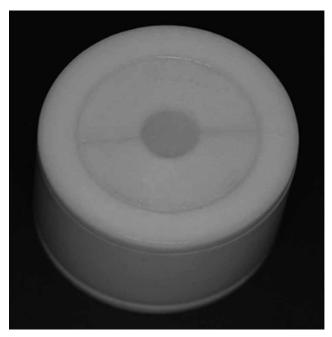


Figura 1 – Matriz de teflon para confecção dos corpos de prova

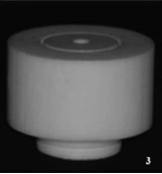
A resina composta foi incluída em único incremento no orifício da matriz com o auxílio de uma espátula. Uma tira de poliéster e uma lâmina de vidro foram posicionadas na porção superior para padronizar as superfícies de leitura. Foi aplicada pressão digital durante 20 segundos sobre a lâmina de vidro para o escoamento do excesso de material, seguido de fotoativação por 20 segundos sobre a lâmina de vidro e mais 20 segundos após sua retirada, com o fotopolimerizador Raddi-cal (SDI, Bayswater, Victoria, Australia). A intensidade era de aproximadamente 800mW/cm² e foi aferida com o radiômetro Demetron® L.E.D. Radiometer (Demetron®/Kerr, Danbury, CT, USA).

A superfície de topo dos cps foi polida com discos Sof-Lex Pop-On (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) série laranja, nas granulações média, fina e extra-fina, por 20 segundos cada disco. Disco de feltro (Diamond Flex - FGM, Joinvile, SC, Brasil) com pasta diamantada extrafina de 2 a 4 µm (Diamond Excel - FGM, Joinvile, SC, Brasil), também por 20 segundos, foi utilizado para o polimento final. Em todas as trocas de discos os cps foram lavados em água corrente por 30 segundos e secos com gaze. Após o polimento os cps foram mensurados com o auxílio do paquímetro eletrônico digital Absolute Digimatic (Mitutoyo, Tokyo, Japan) a fim de confirmar uma espessura de 2 mm, aceitando uma tolerância de 0,05 mm. Os cps que não preenchiam esse requisito foram descartados.

Previamente às leituras, o aparelho VITA Easyshade® Compact foi calibrado de acordo com as especificações do fabricante. As leituras foram realizadas com um dispositivo de encaixe em teflon branco opaco posicionado sobre a matriz de teflon contendo o corpo de prova (cp), permitindo contato direto da ponta do espectrofotômetro com a super-

fície do cp em um ângulo de 90°, eliminando a influência da iluminação externa e padronizando as leituras (Figuras 2 e 3).





Figuras 2 e 3 – Dispositivo de encaixe em teflon para leitura da cor

A leitura foi realizada utilizando duas funções distintas do espectrofotômetro:

### Função 1: "Dente Individual"

Três leituras das coordenadas de cor no sistema CIELAB foram realizadas em cada um dos corpos de prova e também na escala *Vita Classical* cor A2. A mediana das três leituras, tanto para os cps como para a escala foi calculada.

Para o cálculo da diferença de cor ( $\Delta E^*$ ) entre o corpo de prova (cp) e a escala (e) foi utilizada a fórmula preconizada pelo sistema CIELAB:

$$\begin{split} \Delta E^* &= [ \ (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \ ]^{\!\!\!\!/\,\!\!\!\!/} \\ Onde: \Delta L^* &= L^*_{\phantom{*}_{cp}} - L^*_{\phantom{*}_{e}} \\ \Delta a^* &= a^*_{\phantom{*}_{cp}} - a^*_{\phantom{*}_{e}} \\ \Delta b^* &= b^*_{\phantom{*}_{cp}} - b^*_{\phantom{*}_{e}} \end{split}$$

# Função 2: "Restauração"

Nessa função o VITA Easyshade® Compact faz a comparação da cor aferida com uma cor da escalas pré-carregadas no aparelho, Vita Classical ou Vita System 3D-Master. O operador deve primeiramente selecionar a cor da escala a ser comparada, sendo neste estudo empregada a escala Vita Classical. Faz-se a leitura do objeto a ser avaliado e o aparelho compara a cor selecionada à cor aferida. Nessa função obtém-se diretamente o valor de  $\Delta E$  (diferença de cor) entre a cor aferida e a selecionada no aparelho.

Os cps foram submetidos à leitura de cor imediatamente após a sua confecção e os dados iniciais foram tabulados e considerados como leitura "inicial". Após hidratação, procedimento realizado durante 24 horas de armazenamento em água destilada, os cps foram novamente lidos e esses dados foram considerados como leitura "24 horas" (24h).

Os valores de  $\Delta E^*$  obtidos em cada uma das funções do aparelho, nos tempos inicial e após 24 horas foram tabulados. Testes de normalidade e homogeneidade foram realizados e o Teste t de Student pareado foi usado para comparar os resultados obtidos nas duas funções do espectrofotômetro.

### Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados do Teste t de Student pareado na comparação das médias dos valores de  $\Delta E^*$  obtidos em ambos os períodos estudados, leituras inicial e em 24 horas, nas duas funções do VITA  $Easyshade^*$  Compact, "Dente individual" e "Restauração". Observou-se diferenças significantes (p<0,01) entre os modos de leitura em ambas condições (inicial e 24h).

Tabela 1 - Resultados do Teste t de Student pareado (p<0,01) comparando as médias dos valores de ΔE\* e desvio-padrão (DP) da leitura inicial e em 24 horas, nas funções "Dente Individual" e "Restauração"

Períodos	Funções	ΔE* (DP)
Inicial	"Dente individual"	14,92 (0,30)a
	"Restauração"	8,12 (0,37)c
24 horas	"Dente individual"	13,97 (0,43)b
	"Restauração"	7,01 (0,34)d

Letras distintas significa diferenças estatísticas

Também foi possível observar que o período de hidratação de 24h dos corpos de prova alterou de forma significante (p<0,01) a leitura de cor nas duas funções testadas, observando-se valores menores de  $\Delta E^*$  após hidratação.

Os elevados valores de  $\Delta E^*$  mostram que o aparelho mediu cores diferentes entre a escala Vita Classical e a resina composta, nos dois tempos estudados em ambas as funções.

# Discussão

O fracasso ou sucesso de qualquer restauração estética depende da escolha do material, assim como da estabilidade de cor, bem como das demais propriedades físicas e químicas desse. É com objetivo de buscar restaurações que forneçam aspecto de naturalidade que se tem realizado uma série de pesquisas, visando uma melhoria das resinas compostas, especialmente das propriedades ópticas deste material<sup>22,23</sup>.

Estudos relacionados a propriedades ópticas, usualmente, utilizam corpos de prova de 1 mm de espessura, muito provavelmente pela facilidade em estimar valores resultantes das equações. Com base em alguns estudos recentes<sup>21,24-26</sup> e para simular espessuras em maior conformidade com a realidade clínica no que se refere a restaurações de resina

composta, o presente estudo utilizou corpos de prova de 2 mm de espessura.

A primeira hipótese testada de que não existe diferença entre os modos de leitura do espectrofotômetro foi rejeitada. Neste estudo foi possível verificar que o VITA Easyshade® Compact demonstrou resultados significativamente diferentes de  $\Delta E^*$ , na leitura de cor (A2) da resina composta  $Filtek^{TM}$  Z350nas duas funções testadas. Achados semelhantes aos deste estudo foram relatados em uma pesquisa, avaliando a repetitividade e confiabilidade de 2 espectrofotômetros portáteis, no que diz respeito à correspondência e mensuração da cor da estrutura dental. Os autores observaram que houve discrepâncias nos parâmetros de cor entre o dente e a escala do equipamento<sup>17</sup>. O fabricante do VITA Easyshade<sup>®</sup> Compact informa que na função "Dente Individual" as leituras dos parâmetros CIELAB só serão confiáveis para dentes naturais. Sabendo-se que a reflectância espectral de um material determina a sua cor<sup>1</sup> e que esse é o parâmetro que os espectrofotômetros utilizam para aferir a cor dos objetos, entende-se que esse equipamento, na função "Dente Individual", deve ser utilizado apenas para o espectro de reflectância da estrutura dental, podendo resultar em leituras imprecisas quando empregado para aferir os parâmetros de cor de resinas compostas.

A segunda hipótese testada de que a hidratação altera as leituras de cor da resina composta foi confirmada. Foi possível observar que houve uma redução da diferença de cor entre a resina composta e a escala *Vita Classical*, tanto na função "Dente individual" quanto no modo "Restauração" após 24 horas de hidratação dos corpos de prova em água destilada. A presença de água em qualquer objeto altera sua interação com a luz, já que o índice de refração da luz é 30% maior na água que no ar, portanto, a maioria das resinas compostas pode mudar de coloração quando hidratada<sup>5</sup>.

Um aspecto importante ao analisar resultados é considerar os limiares de perceptibilidade e aceitabilidade da alteração de cor. O valor de ΔE\*=3,7 tem sido amplamente utilizado como limite de referência em estudos de alteração de cor, ou seja, as diferenças de cor acima desse valor seriam percebidas pelo olho humano<sup>10</sup>. Porém, deve-se considerar que, mesmo perceptíveis, será que essas diferenças são aceitáveis clinicamente? A capacidade do olho humano em perceber diferenças varia entre indivíduos, uma vez que depende das características do olho e da habilidade do operador. Um estudo propôs três intervalos para distinguir as diferenças de cor: valores de ΔE\*<1 não são perceptíveis ao olho humano, 1>ΔE\*<3,3 são perceptíveis por indivíduos treinados, mas clinicamente aceitáveis e ΔE\*>3,3 são percebidos por indivíduos não treinados (ex: pacientes) e considerados inaceitáveis do ponto de vista clínico<sup>27</sup>. Com base nesses referenciais, pode-se dizer que nas condições experimentais avaliadas no presente estudo, o  $\Delta E^*$  foi bastante superior aos limites de referência, não só perceptível pelo olho humano, como também considerado inaceitável clinicamente.

A terceira hipótese de que não existe diferença de cor entre a resina estudada e a escala Vita Classical foi rejeitada. Verificaram-se valores elevados de diferença de cor ( $\Delta E$ >\*7) entre a resina composta e a escala Vita Classical nas condições testadas Corroborando nossos achados, um estudo que empregou um espectrofotômetro intraoral e os parâmetros CIELAB verificou que as resinas compostas avaliadas apresentaram fraca correspondência com as cores da escala Vita Classical com a mesma designação<sup>28</sup>. Uma provável explicação é que a resina composta utilizada nesse estudo, a  $Filtek^{TM}$  Z350, tem suas cores classificadas pela escala Vita Classical, que é uma escala cerâmica. Além disso, materiais distintos apresentam interações diferentes com a luz<sup>29</sup>. Não se pode concluir, portanto, se o aparelho não tem capacidade de aferir cor em resina composta ou se a cor da resina composta é realmente diferente da cor da escala Vita Classical. Clinicamente esse fato é relevante porque a escolha de cor para restaurações em resina composta é frequentemente procedida com o uso da escala Vita Classical, quando o ideal seria usar a própria resina composta polimerizada sobre a estrutura dental<sup>5</sup>.

Com base nos resultados encontrados neste trabalho, destaca-se a necessidade de mais estudos que verifiquem a possibilidade de utilizar o VITA Easyshade® Compact na leitura de cor e de outras propriedades ópticas, como a translucidez de diferentes tipos de compósitos e também de cerâmicas. Apesar de todas as avaliações terem sido realizadas da mesma maneira, ou seja, com os corpos de prova sobre o fundo branco da matriz de teflon, um fundo cinza neutro é recomendável para esse tipo de avaliação, acompanhado dos valores das coordenadas CIELAB do fundo utilizado³0. Essa foi uma limitação do presente estudo.

Outro aspecto que tem sido destacado e requer mais investigação diz respeito ao uso de substâncias acoplantes e sua influência na leitura das propriedades ópticas de diferentes materiais<sup>30</sup>.

### Conclusão

De acordo com os resultados deste estudo e considerando suas limitações pôde-se concluir que o espectrofotômetro VITA  $Easyshade^{\$}$  Compact fez leituras de cor distintas da resina composta  $Filtek^{TM}$  Z350 nas duas funções testadas: "Dente Individual" e "Restauração". Ainda, que a armazenagem em água influenciou a leitura de cor do compósito e que a cor A2 da resina estudada não correspondeu à cor A2 da escala Vita Classical.

# Agradecimentos

À 3M ESPE pela doação da resina composta utilizada neste estudo e a Wilcos do Brasil pelo empréstimo do VITA  $Easyshade^{@}$  Compact.

### **Abstract**

Objective: To assess whether the VITA Easyshade™ Compact spectrophotometer performs similar color measurements of Filtek™ Z350 composite resin, by comparing two modes of operation. To verify whether the hydration of the composite influences these readings, and whether there is color difference between the composite resin used and the Vita Classical shade guide. Materials and method: Ten specimens of A2-shade composite resin were made using a 6 mm-diameter and 2 mm--thick teflon matrix, photoactivated for 40 seconds. The CIELAB system and A2 Vita Classical shade guide color coordinates of specimens were measured using the spectrophotometer in the "single tooth" mode to calculate color difference (ΔE\*) between specimens and the Vita Classical shade guide. ΔE\* values in "restoration" mode were also obtained. In this function, the spectrophotometer compares the specimen color to a preloaded proper scale. These measurements were repeated after 24h of hydration in deionized water. The paired t Student test (α=0.01) was applied for group comparisons. Results: Significant differences were found between modes of operation (p<0.01) in both conditions (baseline and 24h), and between hydration periods (baseline and 24h) also for both modes of operation, with lower  $\Delta E^*$  values after hydration. Conclusion: The VITA Easyshade™ Compact spectrophotometer performed different color measurements of the composite resin tested in both modes of operation, also influenced by hydration. The Filtek™ Z350 composite resin A2-shade did not match Vita Classical A2-shade guide tab.

Keywords: Color. Composite resins. Spectrophotometers.

# Referências

- Anusavice KJ. Phillips Materiais Dentários. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
- Conceição EN. Dentística: Saúde e Estética. 2 ed. Porto Alegre:Artmed; 2007.
- 3. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. J Dent 2004; 32 Suppl 1:3-12.
- Mori AT, Cardozo HF. Expectativas quanto aos resultados estéticos dos tratamentos odontológicos. Rev Paul Odontol 2004; 26(2):12-16.
- Baratieri LN. Soluções Clínicas Fundamentos e Técnicas.
  1ed. Florianópolis:Editora Ponto; 2008.
- Douglas RD. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. J Prosthet Dent 1997; 77(5):464-70.

- Meireles SS, Demarco FF, dos Santos Ida S, Dumith Sde C, Bona AD. Validation and reliability of visual assessment with a shade guide for tooth-color classification. Oper Dent 2008; 33(2):121-6.
- 8. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. A review of clinical and research aspects. J Dent 2010; 38(suppl.1) e2-16.
- Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. Dent Mater 2011; 27(1):97-108.
- Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res 1989; 68(5):819-22.
- Omar H, Atta O, El-Mowafy O. Difference between selected and obtained shade for metal-ceramic crown systems. Oper Dent 2008; 33(5):502-7.
- 12. Kucukesmen HC, Usumez A, Ozturk N, Eroglu E. Change of shade by light polymerization in a resin cement polymerized beneath a ceramic restoration. J Dent 2008; 36(3):219-23.
- 13. Wasilewski Mde S, Takahashi MK, Kirsten GA, de Souza EM. Effect of cigarette smoke and whiskey on the color stability of dental composites. Am J Dent 2010; 23(1):4-8.
- Caneppele TM, Torres CR. Influence of surfactants on the effectiveness of bleaching gels. Clin Oral Investig 2011; 15(1):57-64.
- Della Bona A, Barrett AA, Rosa V, Pinzetta C. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: three distinct observer populations and shade matching protocols. Dent Mater 2009; 25(2):276-81.
- Kanawati A, Richards MW. Repeatability of a dental shadematching instrument when compared to traditional visual methods of shade evaluation. Gen Dent 2009; 57(4):323-7.
- Lagouvardos PE, Fougia AG, Diamantopoulou SA, Polyzois GL. Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. J Prosthet Dent 2009; 101(1):40-5.
- Scaminaci Russo D, Viano M, Bambi C, Nieri M, Giachetti L. Color stability of bleached teeth over time: an *in vitro* study. Eur J Esthet Dent 2010; 5(3):300-10.
- Lehmann KM, Igiel C, Schmidtmann I, Scheller H. Four color-measuring devices compared with a spectrophotometric reference system. J Dent 2010; 38 Suppl 2:e65-70.
- Ergücü Z, Türkün LS, Aladag A. Color stability of nanocomposites polished with one-step systems. Oper Dent 2008; 33(4):413-20.
- Galvão AP, Jacques LB, Dantas L, Mathias P, Mallmann A. Effect of lipstick on composite resin color at different application times. J Appl Oral Sci 2010;18(6):566-71.
- 22. Lim YK, Lee YK. Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Influence of filler distribution on the color parameters of experimental resin composites. Dent Mater 2008; 24(1):67-73.
- Lee YK. Influence of filler on the difference between the transmitted and reflected colors of experimental resin composites. Dent Mater 2008; 24(9):1234-47.
- 24. Çelik EU, Aladag A, Türkün E, Yilmaz G. Color changes of dental resin composites before and after polymerization and storage in water. J Esthet Rest Dent 2011; 23(3):179-88.

- Sabatini C, Campillo M, Aref J. Color stability of ten resinbased restorative materials. J Esthet Rest Dent 2012; 24(3):185-99.
- Al-Dharrab A. Effect of energy drinks on the color stability of nanofilled composite resins. J Contemp Dent Pract 2013; 14(4):704-11.
- Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. Dent Mater 2004; 20(6):530-4.
- Browning WD, Contreras-Bulnes R, Brackett MG, Brakett WW. Color differences: polimerized composite and corresponding Vitapan Classical Shade tab. J Dent 2009; 37(suppl 1):e34-9.
- Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Lim YK. Changes in scattering and absorption properties of esthetic filling materials after aging. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2007; 80(1):131-9.
- Nogueira AD, Della Bona A. The effect of a coupling medium on color and translucency of CAD-CAM ceramics. J Dent 2013; 41(suppl 1):e18-23.

### Endereço para correspondência:

André Mallmann Rua Floriano Peixoto, 1184 sala 109, 97015-372 Santa Maria/RS Fone: 55 55 3220 9271 E-mail: andremallmann01@gmail.com

Recebido: 10/11/2013. Aceito: 05/06/2014.