

USO DE FOTOGRAFIA DIGITAL NO PROCESSO DE MENSURAÇÃO DE COR EM ODONTOLOGIA

ANA CLÁUDIA DE ARAÚJO FERREIRA¹; ALEXANDRE SEVERO MASOTTI²;
PATRÍCIA DOS SANTOS JARDIM³

¹*Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas – ferreira.aca@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – masottibrasil@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – patriciajardim.ufpel@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A perfeita reprodução da cor do dente natural tem uma grande influência na satisfação do paciente com o resultado final de procedimentos restauradores e reabilitadores (NAPADŁEK; PANEK; DĄBROWA, 2008). Entretanto, a seleção de cor ideal, capaz de reproduzir as particularidades ópticas do elemento dentário, ainda é um processo desafiador na prática clínica diária (WITKOWSKI et al., 2012).

Os métodos para avaliar a cor em odontologia podem ser divididos em duas categorias: visual e instrumental (van der BURGT et al., 1990). No primeiro, escalas de cores comercialmente fabricadas são empregadas como um padrão ao qual o elemento dentário é comparado. No entanto, por ser um método subjetivo, a correspondência de cores com estas escalas pode ser extremamente difícil, devido à interpretação do observador e às influências ambientais. (OKUBO et al., 1998). O uso de instrumentos específicos que aferem a cor do elemento dental, além de diminuírem a influência do observador, fornecem valores objetivos que podem ser rapidamente obtidos, aumentando a precisão do procedimento (PARK; LEE; LIM, 2006).

Os mais recentes dispositivos usados no processo de seleção de cor são as fotografias digitais (BREWER; WEE; SEGHI, 2004). Neste caso, a configuração da câmera, a iluminação e o ambiente de visualização são fundamentais para a obtenção da cor exata e aquisição de imagens que possam fornecer dados significativos e reproduutíveis (HONG; LUO; RHODES, 2001).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar a correlação entre os parâmetros de cor no sistema CIE $L^*a^*b^*$ determinados por fotografia digital, em diferentes condições de iluminação e balanço de branco, e por espectrofotômetro.

2. METODOLOGIA

Ambos os instrumentos – espectrofotômetro clínico (Vita EasyShade - Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) e máquina fotográfica digital DSLR(Nikon D7000, lente Nikon 28-105mm Nikkor) – utilizados nesta pesquisa permitiram a obtenção de dados que quantificam a cor no sistema CIE $L^*a^*b^*$, o qual fornece a determinação da cor no espaço tridimensional. O valor L^* define a luminosidade da cor, enquanto os valores de a^* e b^* referem-se às características cromáticas. Os valores de a^* refletem o eixo verde (a^* negativo) para o vermelho (a^* positivo), enquanto o valor b^* define o eixo azul (b^* negativo) para o amarelo (b^* positivo) (YUAN et al., 2012).

Com o espectrofotômetro clínico, cada uma das 16 amostras de uma escala de cores “*Vitapan Classical*” (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) foi submetida à mensuração das coordenadas de cor no sistema CIEL*a*b*. Para

garantir que a leitura do espectrofômetro ocorresse sempre na mesma posição e sem alterações na angulação da ponteira, foi confeccionada um matriz de silicona de alta viscosidade (Express Standard, 3M ESPE) com uma abertura circular de 5 mm de diâmetro localizada no centro do terço médio da superfície vestibular da amostra de cor.

Para a realização das fotografias digitais, um dispositivo de padronização com finalidade de documentação e pesquisa foi idealizado no Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal de Pelotas. O mesmo, apresenta como referência vertical, uma coluna saída de um tripé com ajuste de altura, cuja finalidade é servir de base para o mini estúdio / mesa still que foi projetado a partir das dimensões internas de uma cabine de luz modelo LBM-B – Mathis® (Largura 63,0 x Profundidade 42,5 x Altura 40,5cm).

A escala de cores foi posicionada no centro do dispositivo, ligeiramente perpendicular em relação à parede de fundo e a câmera fotográfica, montada em um tripé nivelado ao solo a uma distância de 60 centímetros da escala. Com relação à configuração da câmera, a velocidade do obturador foi de 3 e a abertura da lente foi F10.

Foram testadas três condições de iluminação, conforme descrito abaixo:

G1: iluminante D55 com temperatura de cor de 5500K e índice de reprodução de cores (IRC) de 90%;

G2: iluminante D65 com temperatura de cor de 6500K e IRC de 90%

G3: iluminante D65 com temperatura de cor de 6500K e IRC de 70%.

Além disso, independente da condição de iluminação, as fotografias foram realizadas com balanço de branco automático (BBA) e calibrado (BBC). Os parâmetros de cor foram determinados com o auxílio do software Adobe Photoshop CS 5.0.

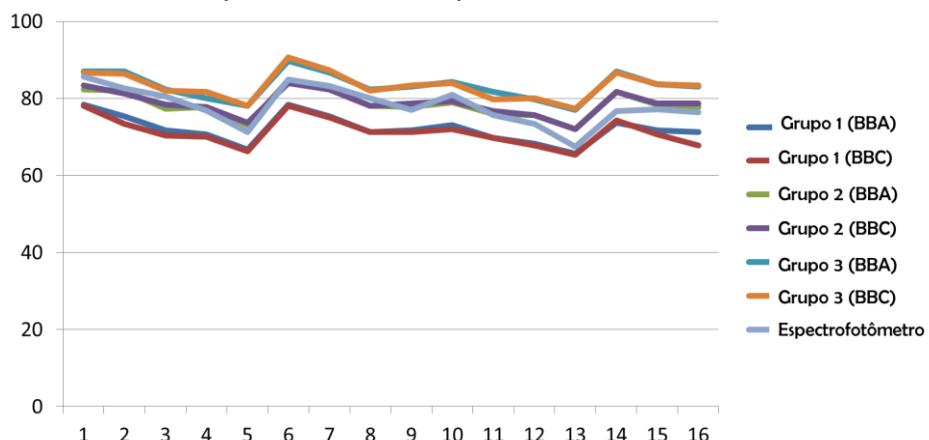
Os dados foram tabulados no programa SigmaStat versão 3.5. A presença de correlação entre os grupos teste e o controle (valores espeftrofotométricos) foi avaliada pelo teste de Pearson, para dados normais (valores de a^*) e teste de Spearman quando a normalidade dos dados não foi obtida (valores de L^* e b^*), para todos os casos foi considerado significante $p<0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

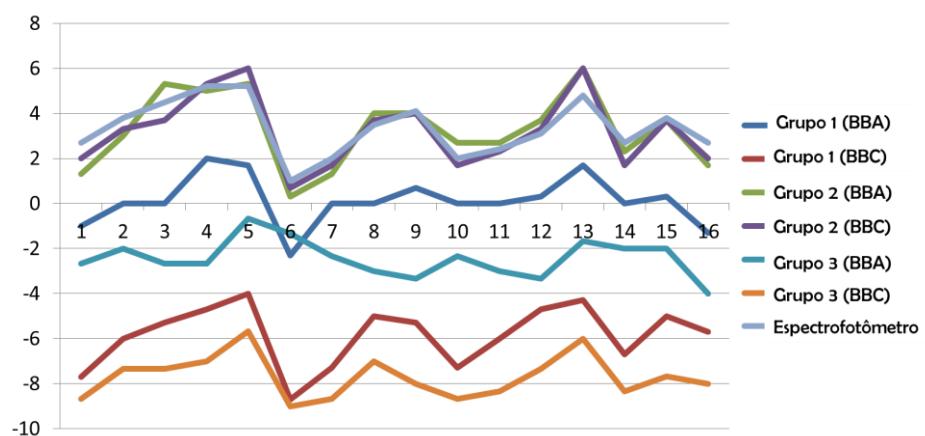
Os valores de L^* e b^* não apresentaram distribuição normal dos dados, desta forma, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn a fim de comparar cada um dos grupos-teste ao grupo controle (espectrofômetro). Para os valores de a^* , após verificação da normalidade, foi realizado o teste ANOVA de uma via, seguido pelo teste de Holm-Sidak. O G3 foi o único grupo que diferiu do espectrofômetro em todos os parâmetros de cor, provavelmente devido ao fato de apresentar um menor IRC. Enquanto o G2, com temperatura de cor igual ao G3, mas IRC de 90%, apresentou os melhores resultados, tendo comportamento similar ao espectrofômetro.

Além disso, foi verificada a correlação entre cada um dos parâmetros de cor dos grupos-teste e do espectrofômetro. Para os valores de L^* e b^* , verificou-se forte correlação positiva ($r>0,80$ e $p<0,001$) entre a fotografia e o espectrofômetro em todas as condições de iluminação avaliadas. Para os valores de a^* , observou-se também uma forte correlação positiva ($r>0,83$ e $p<0,001$), com exceção do G3 com BBA, que não apresentou correlação ($p=0,61$).

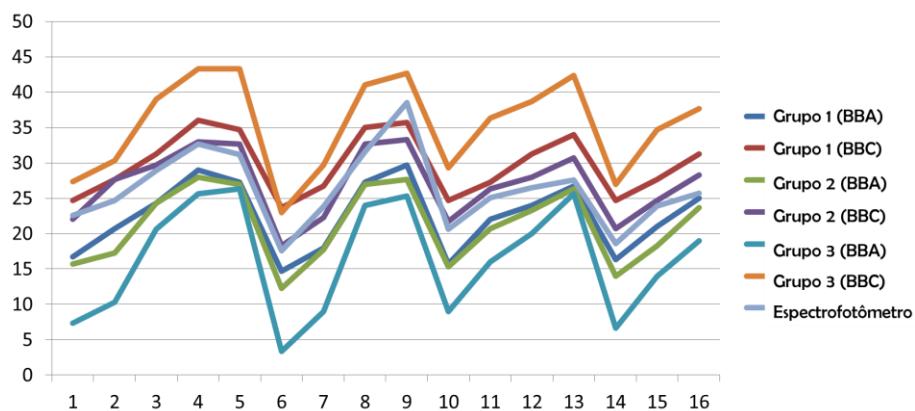
Correlação entre a fotografia digital em diferentes balanço de branco e espectrofotômetro para os valores de L*



Correlação entre a fotografia digital em diferentes balanço de branco e espectrofotômetro para os valores de a*



Correlação entre a fotografia digital em diferentes balanço de branco e espectrofotômetro para os valores de b*



Corroborando nossos achados, Caglar et al. (2010) também demonstraram correlação entre a fotografia digital e um colorímetro, demonstrando que imagens digitais podem ser utilizadas como alternativa ao uso destes instrumentos.

Entretanto, em concordância ao estudo de Tung et al. (2011), deve-se ressaltar que, a confiabilidade da escolha de cor com imagens digitais é influenciada pelas condições de iluminação, especialmente pelo índice de reprodução de cores da lâmpada, e pela configuração do balanço de branco da câmera.

4. CONCLUSÕES

É possível concluir que a fotografia digital demonstrou eficiência similar a do espectrofômetro no processo de mensuração de cores, havendo forte correlação entre estes instrumentos, especialmente quando lâmpadas com alto índice de reprodução de cores são empregadas e/ou quando há calibração do balanço de branco.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREWER, J.D.; WEE, A.; SEGHI, R. Advances in color matching. **The Dental Clinics of North America**, Philadelphia, v.48, n. 2, p.341-358, 2004.

CAGLAR, A. et al. Could digital imaging be an alternative for digital colorimeters? **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v.14, n.6, p.713-718, 2010.

HONG, G.; LUO, M. R.; RHODES, P.A. A study of digital camera colorimetric characterisation based on polynomial modelling. **Color Research and Application**, New York, v.26, n.1, p.76-84, 2001.

NAPADŁEK, P.; PANEK, H.; DĄBROWA, T. Comparison methods used in tooth colour selection. **Dental and Medical Problems**, Wroclaw, v.45, n.1, p.65-69, 2008.

OKUBO, S.R. et al. Evaluation of visual and instrument shade matching. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v.80, n.6, p.642-648, 1998.

PARK, J.H.; LEE, Y.K.; LIM, B.S. Influence of illuminants on the color distribution of shade guides. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v.96, n.6, p.402-411, 2006.

TUNG, O.H. et al. Development of digital shade guides for color assessment using a digital camera with ring flashes. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v.15, n. 1, p.49-56, 2011.

van der BURG, T.P et al. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Saint Louis, v. 63, n.2, p.155-162, 1990.

WITKOWSKI, S. et al. Reliability of shade selection using an intraoral spectrophotometer. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 16, n.3, p.945-949, 2012.

YUAN, K. et al. In Vitro and In Vivo Evaluations of Three Computer-Aided Shade Matching Instruments. **Operative Dentistry**, Seattle, v.37, n.3, p.219-227, 2012.