

**UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**REPRODUÇÃO DE COR EM PRÓTESE FACIAL: ANÁLISE
DA DIFERENÇA DE CORES ENTRE FOTOS ORIGINAIS
E CALIBRADAS PARA OBTENÇÃO DA COR REAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

ARIANE ALI BENTO MENDES

**SÃO PAULO
2020**

UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**REPRODUÇÃO DE COR EM PRÓTESE FACIAL: ANÁLISE
DA DIFERENÇA DE CORES ENTRE FOTOS ORIGINAIS
E CALIBRADAS PARA OBTENÇÃO DA COR REAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Lauria Dib.

ARIANE ALI BENTO MENDES

SÃO PAULO

2020

Mendes, Ariane Ali Bento.

Reprodução de cor em prótese facial: análise da diferença de cores entre fotos originais e calibradas para obtenção da cor real / Ariane Ali Bento Mendes. - 2020.

13 f. : il. color. + CD-ROM.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Odontologia, São Paulo, 2020.

Área de concentração: Clínica odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Lauria Dib.

1. Prótese facial. 2. Calibração de cor. 3. Smartphone. I. Dib, Luciano Lauria (orientador). II. Título.

ARIANE ALI BENTO MENDES

**REPRODUÇÃO DE COR EM PRÓTESE FACIAL: ANÁLISE
DA DIFERENÇA DE CORES ENTRE FOTOS ORIGINAIS
E CALIBRADAS PARA OBTENÇÃO DA COR REAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Aprovado em: ___/___/____.

BANCA EXAMINADORA

_____/_____/_____
Orientador: Prof. Dr. Luciano Lauria Dib
Universidade Paulista – UNIP

_____/_____/_____
Prof^a Vanessa Pecorari
Universidade Paulista – UNIP

_____/_____/_____
Prof. Dr. Alfredo Mikail
Universidade Paulista – UNIP

_____/_____/_____
Prof. Dr. Ricardo Janh
Universidade de Santo Amaro – UNISA

_____/_____/_____
Prof. Dr. Carlos Alberto Adde
Universidade de São Paulo – USP

DEDICATÓRIA

À minha família, principalmente aos meus pais que me apoiaram durante esta jornada e nunca desistiram de mim.

Aos meus colegas de mestrado, que se tornaram grandes amigos e companheiros, que me deram suporte sempre que eu precisei.

Tomo esta parte do trabalho para uma reflexão e dedicar a todos os alunos e futuros alunos de graduação e pós graduação. Independente da sua idade, condição financeira e apoio, nunca desista de seus sonhos e sempre que cair, levante-se mais forte.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luciano Lauria Dib não somente pela orientação deste trabalho mas pelos seus ensinamentos desde a graduação até a finalização do meu mestrado.

Prof^a Dra Vanessa Pecorari e Rodrigo Salazar, obrigada pela dedicação e ajuda no desenvolvimento do estudo.

A todos os membros da Universidade Paulista – UNIP que fizeram parte deste trabalho e o tornaram possível, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

A proposta do presente estudo foi avaliar a diferença de cores (ΔE) entre fotos obtidas por um *smartphone* com e sem calibração, por meio de um elemento de referência para padronização de obtenção de cor da pele em usuários de próteses faciais. Foram utilizados um *smartphone* Samsung Galaxy S8+®, dois fragmentos de filtro de luz polarizada, que foram posicionados perpendicularmente sobre a câmera e o flash e o elemento de referência, amostra de cor A2 da escala de cor VITA-PAN®. Três pacientes foram fotografados portando prótese facial e segurando o elemento de referência sobre o rosto. No software Adobe PhotoshopCC®, as fotografias foram calibradas de acordo com os valores $L^*a^*b^*$ conhecidos da amostra de cor A2, e foram selecionados cinco pontos sobre a fotografia original e sobre a fotografia calibrada para comparação, totalizando 30 pontos. As tonalidades foram comparadas numericamente de acordo com a fórmula $\Delta E = [(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2]/2$. Foi aplicado o teste de correlação intraclassa (ICC) para a verificação de concordância entre as fotos antes e após a calibração. Posteriormente, foi aplicado o teste t-Student para amostras pareadas, com o objetivo de verificar diferença nas médias dos parâmetros estudados, antes e após a calibração. Foi utilizado o programa estatístico SPSS 2.1, adotando-se $\alpha=0,05$. Em relação à edição das fotografias, a análise estatística revelou que houve uma diferença significativa nos valores de L^* e a^* , antes e após a calibração, e no valor de b^* não houve mudança significativa de tonalidade. Diante dos resultados, foi possível concluir que a técnica proposta de padronização com uso de filtros de luz polarizada e calibração com elemento de referência das fotografias obtidas com a câmera de um *smartphone* é apropriada para distinguir cores na produção de próteses faciais.

Palavras-chave: Prótese facial. Calibração de cor. Smartphone.

ABSTRACT

The proposal of this study was to evaluate the color difference between photographs obtained using a smartphone with and without calibration in relation to a reference element, in order to standardize the skin tone used in facial prostheses. We used a Samsung Galaxy S8+® smartphone having two polarized light filters that were positioned perpendicularly on the camera and flash, and the reference element, which is an A2 color sample of the VITA-PAN® color scale. Three patients were photographed carrying a facial prosthesis and holding the reference element over their faces. Using the software program Adobe PhotoShopPC®, the photographs were calibrated according to the known L*a*b* values of the A2 color sample, and five points were selected on the original photograph and the photograph was calibrated for comparison, totaling 30 points. The tonalities were compared numerically according to the formula $\Delta E = [(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2]/2$. The intraclass correlation test was applied to determine the concordance between the photos before and after calibration. Furthermore, the Student t-test for paired samples was applied to determine differences in the mean values of the studied parameters before and after calibration. The statistical program SPSS 2.1 was used, adopting $\alpha = 0.05$. In relation to the editing of the photographs, the statistical analysis revealed a significant difference in L* and a* values before and after calibration, while in the b* value, there was no significant change in tonality. Based on the results, it is concluded that the proposed standardization technique, using polarized light filters and calibration with a reference element, of photographs obtained using a smartphone camera is appropriate for distinguishing colors in the production of facial prostheses.

Key-words: Facial prosthesis. Color calibration. Smartphone.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
CONCLUSÃO GERAL.....	11
REFERÊNCIAS.....	12

1 INTRODUÇÃO

As mutilações faciais causam alterações estéticas, funcionais e psicológicas, podendo afetar a qualidade de vida e acarretar em isolamento social (1,2). Para a reabilitação dos defeitos faciais, podem ser utilizados procedimentos cirúrgicos ou próteses faciais como uma forma de recuperação da anatomia facial, a depender da extensão do defeito, da idade, complicações relacionadas à radioterapia e da condição médica do paciente (3–5).

As próteses faciais são confeccionadas em silicone por possuir ótimas propriedades de flexibilidade, textura e cor, que se aproximam da pele natural (6). Durante a sua manufatura, uma das grandes dificuldades é a obtenção da coloração, que deve possuir uma tonalidade muito próxima à da pele do paciente.

A cor é um fenômeno de resposta à interação física da energia luminosa com um objeto e a experiência subjetiva de um observador, caracterizando um evento psicofísico (7), e pode ser definida como o aspecto de qualquer objeto que possa ser reproduzido em termos de matiz, luminosidade e saturação. O *Commission International de l'Eclairage* (CIE) criou o sistema de cor $L^*a^*b^*$, em 1974, que identifica as cores numericamente, no qual “L” é dado pela coordenada de luminosidade (que varia de 0 a 100, sendo uma variação em gradiente do tom mais escuro ao mais claro), “a” sendo uma coordenada de vermelho-verde (quanto maior o “a”, maior é a tonalidade de vermelho, e, quanto menor, mais verde) e “b” uma coordenada amarelo-azul (quanto maior o “b”, mais amarelada é a tonalidade, e, quanto menor, mais azulada) (8).

A cor de um objeto pode ser captada de forma instrumental e visual (9). Pelo método instrumental, podem ser usados equipamentos de alta precisão, chamados espectrofotômetros, para obter os dados corretos da tonalidade a ser captada. Este método tem como vantagem a assertividade e o controle das possíveis interferências ambientais na captação da cor, entretanto, o custo desses equipamentos é elevado (Alshiddi & Richards, 2015). O método visual é o utilizado atualmente para a confecção das próteses faciais, sendo baseado na comparação da cor de um objeto com uma escala guia de cor ou referência. É um método

simples, porém está suscetível a fatores que podem alterar o reconhecimento correto da cor, como luminosidade, experiência, idade, fadiga da visão e daltonismo (10). Esta discrepância na captação da cor real da pele do paciente pode ser responsável por erros que levam à repetição da realização da prótese, o que acarreta maior custo de material e um maior tempo de conclusão do trabalho.

Considerando o alto custo desses instrumentos de captação precisa da cor, seu uso não é disseminado nos centros de reabilitação, principalmente naqueles com menor possibilidades de investimento, portanto, é importante que se desenvolvam pesquisas para produzir aparelhos de obtenção de cor com menor custo e maior facilidade de uso (11).

Estudos recentes utilizaram um aplicativo de *smartphone* como colorímetro, que se mostrou como uma forma viável para captação de cor para próteses faciais. Contudo, eles destacaram a necessidade de novas pesquisas para calibração de imagem, com a finalidade de aumentar a confiabilidade e o controle das variáveis, como uniformidade da iluminação e outras interferências ambientais (12).

Neste sentido, a proposta do presente estudo utilizar o *smartphone* para obtenção de fotografias e desenvolver um método digital de calibração que aumente a confiabilidade da obtenção da cor real, a fim de aprimorar sua reprodutibilidade em próteses faciais.

CONCLUSÃO GERAL

Os resultados obtidos demonstraram que a técnica proposta de padronização com uso de filtros de luz polarizada e calibração com elemento de referência das fotografias obtidas com a câmera de um *smartphone* é apropriada para distinguir cores na produção de próteses faciais.

A comparação entre as fotos pré e pós calibração mostraram uma diferença estatisticamente significativa, o que comprovou que sem a padronização ou calibração, o *smartphone* não é um instrumento confiável para a definição de cores, tendo seu uso restrito apenas à documentação dos casos, sem a utilização como ferramenta de trabalho na produção de próteses. Por outro lado, a técnica proposta abre caminho para utilização do aparelho como uma referência confiável na definição de cores. Isso possibilita tanto sua utilização como ferramenta para auxiliar o especialista em prótese facial, na criação de amostras de silicone compatíveis com diferentes regiões da pele, como para a produção num futuro próximo de uma prótese totalmente impressa em impressoras 3D de silicone colorido.

Novos estudos devem ser realizados para comprovação dos resultados e ampliação do potencial do *smartphone*, visando melhorias na estética da prótese e otimização do tempo clínico da manufatura.

REFERÊNCIAS

1. de Oliveira FM, Salazar-Gamarra R, Öhman D, Nannmark U, Pecorari V, Dib LL. Quality of life assessment of patients utilizing orbital implant-supported prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018;(December 2017):1–6.
2. Atay A, Peker K, Günay Y, Ebrinç S, Karayazgan B, Uysal Ö. Assessment of health-related quality of life in Turkish patients with facial prostheses. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11(1):1–9.
3. B Jamayet N, J Abdullah Y, A Rajion Z, Husein A, K Alam M. New Approach to 3D Printing of Facial Prostheses Using Combination of Open Source Software and Conventional Techniques: A Case Report. *Bull Tokyo Dent Coll [Internet]*. 2017;58(2):117–24. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/tdcpublication/58/2/58_2016-0021/_article
4. Thiele OC, Brom J, Dunsche A, Ehrenfeld M, Federspil P, Frerich B, et al. The current state of facial prosthetics - A multicenter analysis. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2015;43(7):1038–41.
5. Thiele OC, Mertens C, Bacon C, Flechtenmacher C, Zaoui K, Mischkowski RA. Facial basal cell carcinoma with successive metastases to the neck, thyroid gland and lung. *J Cranio-Maxillofacial Surg [Internet]*. 2014;42(5):489–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2013.06.007>
6. Kim SM, Cho YJ, Eo MY, Kim JS, Lee SK. Silicone Facial Prosthesis. *J Craniofac Surg [Internet]*. 2017;00(00):1. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00001665-9000000000-96144>
7. Bridgeman I. The nature of light and its interaction with matter. *Colourphysics Ind*. 1987;1–34.
8. Committee CM, Committee CM. XIII-The Development of the CIE 1976 (L " a " b ") Uniform Colour Space and Colour-difference Formula.
9. Alshiddi IF, Richards LC. A comparison of conventional visual and spectrophotometric shade taking by trained and untrained dental students. *Aust Dent J*. 2015;60(2):176–81.
10. Lasserre JF, Pop-Ciutrila IS, Colosi HA. A comparison between a new visual method of colour matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. *J Dent*. 2011;39(SUPPL. 3):1–8.
11. Schmidt W. A mini-rapid-scan-spectrophotometer. *J Biochem Biophys*

- Methods. 2004;58(2):125–37.
12. Mulcare DC, Coward TJ. Suitability of a Mobile Phone Colorimeter Application for Use as an Objective Aid when Matching Skin Color during the Fabrication of a Maxillofacial Prosthesis. *J Prosthodont*. 2019;28(8):934–43.