

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/281405896>

Avaliação visual da cor mediante diferentes fontes de luz.

Article · January 2015

CITATIONS

0

READS

439

4 authors:



Manuela Bahr

Federal University of Santa Catarina

2 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Analucia Gebler Philippi

Federal University of Santa Catarina

43 PUBLICATIONS 57 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Elisa Oderich

Federal University of Santa Catarina

23 PUBLICATIONS 181 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Cláudia Ângela Maziero Volpato

Federal University of Santa Catarina

117 PUBLICATIONS 543 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

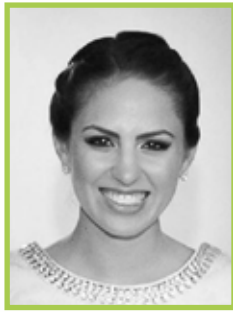
Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Dental Materials [View project](#)



Master's Research [View project](#)



Avaliação visual da cor mediante diferentes fontes de luz

Visual shade matching under different illuminants

Manuela da Luz Fontes Bahr¹

Analúcia Gebler Phillipi²

Elisa Oderich³

Claudia Ângela Maziero Volpato⁴

Resumo

Este estudo teve por objetivo avaliar a percepção visual da cor por estudantes de Odontologia, utilizando diferentes fontes de luz. Trinta voluntários da 8ª fase do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina, com idade média de 22 anos, selecionaram a cor de um incisivo central superior de uma paciente usando as fontes de luz natural, incandescente e fluorescente. Todos os participantes foram submetidos ao Teste Ishihara e nenhum deles apresentou evidência de daltonismo. A cor foi previamente determinada por um dispositivo de mensuração intraoral e esse valor foi utilizado como referência nas comparações. Cada observador teve dois minutos para selecionar a cor com uma escala padronizada (VITA Linerguide 3D-Master). O grupo 1 (n=10) selecionou a cor com a luz natural vinda da janela (entre 10 e 12 horas), o grupo 2 (n=10) usou a luz do refletor, e o grupo 3 (n=10) usou uma fonte de luz fluorescente. Não houve diferença estatística entre as três fontes de luz testadas ($p>0,05$); porém, a luz natural proporcionou o maior número de acertos (60%). Escores foram comparados pelo teste Mann-Whitney, confirmando que menos erros ocorreram com o uso da fonte de luz natural. Este fato reforça que a iluminação natural ainda permanece como a fonte de luz mais adequada para a seleção visual da cor.

Descritores: Cor, luz, percepção de cores.

Abstract

This study evaluated the visual perception of shade matching by dental students, using different light sources. Thirty volunteer undergraduate students, with age range of 22 years, and undergoing dental education in the 4th year in Faculty of Dentistry, selected the color of a maxillary right central incisor tooth of a patient using natural, incandescent and fluorescent sources. All observers were submitted to Ishihara Test test and none presented any evidence of color blindness. The shade was determined using an intraoral measuring device and acted as the reference value. Each observer had two minutes to matching the shade with a shade guide (VITA Linear-guide 3D-Master). Group 1 (n=10) selected the shade with the natural light from the window (between 10 and 12am), group 2 (n=10) used the dental reflector light and group 3 (n=10) used a fluorescent light source. There was no statistic difference among the three tested illuminants ($p>0,05$); however, the natural light provided the highest number of correct answers (60%). Scores were compared by Mann-Whitney test, confirming that fewer errors occurred with the use of a natural light source. This fact reinforces that a natural light source still remains the most suitable for visual shade matching.

Descriptors: Color, light, color perception.

¹ Cirurgiã-dentista.

² M^a. – UFSC, Prof^a. de Prótese Total – UFSC.

³ Dr^a. – UFSC, Prof^a. Adjunta do Departamento de Odontologia – UFSC.

⁴ Dr^a. – UFSC, Prof^a. Associada do Departamento de Odontologia – UFSC.

E-mail do autor: analucia.p@ufsc.br

Recebido para publicação: 16/10/2014

Aprovado para publicação: 02/12/2014

Introdução

O conhecimento da cor e de seus conceitos é imprescindível para um bom resultado estético. Para que a cor possa ser percebida, ela necessita da interação entre três fatores: objeto, observador e fonte de iluminação¹³. Quando um objeto é exposto à luz, independente da sua natureza óptica (objetos opacos, translúcidos ou transparentes), quatro fenômenos diferentes podem ocorrer: transmissão, reflexão, difusão e/ou absorção da luz¹¹. Em função desses fenômenos, a cor é percebida e identificada pelo observador, que pode ser o olho humano (análise visual) ou um instrumento de mensuração (análise instrumental)^{2,12}.

Apesar de ser considerado um método subjetivo, a análise visual da cor ainda é o método de seleção mais utilizado na Odontologia^{3,17}. Tradicionalmente, a seleção visual da cor é realizada pela comparação entre escalas padronizadas e dentes naturais sob uma mesma fonte luminosa¹⁷. A literatura sugere que a iluminação solar ideal para a seleção visual da cor é a luz natural que incide entre as 10 e 14 horas¹. A luz ideal deveria englobar todo o espectro luminoso visível, manter-se constante, e apresentar uma temperatura de cor próxima de 5.500K, de forma equilibrada e reproduzível. Porém, a luz natural está na dependência de muitas variáveis, tais como: local em que está sendo feita a seleção da cor; estação do ano; condições do tempo; horário do dia; influência da iluminação externa; tipo, intensidade e ângulo da fonte de luz; exposição prévia do olho humano e variáveis fisiológicas como o daltonismo^{6,13}. Assim, como a fonte de luz natural nem sempre está presente ou constante durante este horário do dia, muitos profissionais fazem a seleção de cor com as fontes de luz artificiais presentes no consultório odontológico (ex: luzes incandescentes e fluorescentes)^{4,7,9,15}.

Além disso, a fonte de iluminação utilizada pode mudar a aparência dos dentes naturais e da escala de cor durante a seleção visual^{4,5,16}. Esse fenômeno é conhecido como metamerismo do iluminante, onde duas amostras coloridas são iguais sob uma mesma condição luminosa; porém, diferentes em outra¹¹. Desta forma, como a iluminação é considerada o fator que mais influencia uma adequada seleção visual da cor, é importante compreender a influência das fontes de luz nessa seleção¹⁴. Portanto, esse trabalho se propõe a analisar a influência de três fontes de luz (luz natural, incandescente e fluorescente) na seleção visual da cor dental feita por estudantes de Odontologia.

Material e métodos

Este estudo realizado na Universidade Federal de Santa Catarina foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa desta instituição (Certificado 301.445 em 10/06/2013). Trinta alunos da 8ª fase do Curso de Graduação em Odontologia (20 mulheres e 10 homens), voluntários, com idade média de 22 anos, participaram dessa pesquisa. Eles selecionaram a cor de um dente natural de uma paciente utilizando as fontes de luz natural, incandescente e fluorescente. Todos os participantes (alunos e paciente) assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os observadores foram submetidos ao teste Ishihara e nenhum deles apresentou evidência de daltonismo.

Os observadores foram previamente calibrados por meio de uma palestra de 30 minutos sobre a utilização da escala usada na pesquisa (VITA Linearguide 3D-Master, VITA Zahnfabrik, Alemanha). Após a exposição teórica, foi feito um treinamento com a escala de cor entre os participantes.

A cor dental foi previamente determinada por um dispositivo de mensuração intraoral (VITA Easyshade Compact, VITA Zahnfabrik, Alemanha), sendo que a ponteira do aparelho foi posicionada no terço central do elemento dental, e a cor foi mensurada por 5 (cinco) vezes consecutivas. A cor que mais se repetiu na análise foi utilizada como medida de referência para as comparações com as seleções visuais.

As seleções de cor foram realizadas em um incisivo central superior, livre de restaurações, manchas ou clareamento. Um guia de silicone com uma abertura na área de visualização foi posicionado em boca e removido entre as seleções de cor para evitar uma possível desidratação dental. Cada observador teve dois minutos para selecionar a cor com uma escala de cor padronizada (VITA Linearguide 3D-Master, VITA Zahnfabrik, Alemanha). O grupo 1 (n=10) selecionou a cor com a fonte de luz natural indireta, ao lado de uma janela (entre 10 e 12 horas). Todas as seleções do grupo 1 foram realizadas no mesmo local e dia. O grupo 2 (n=10) usou a lâmpada do refletor (fonte de luz incandescente) para fazer a seleção da cor. A paciente ficou sentada na cadeira odontológica posicionada em 90°, sempre na mesma altura, para que a visualização ocorresse em linha reta com os olhos do observador, sendo que o refletor ficou posicionado em direção ao dente, sempre na mesma distância. O grupo 3 (n=10) utilizou uma lâmpada de luz fluorescente, respeitando as mesmas regras da seleção utilizadas para o grupo 2. Tanto as seleções visuais do G2 como do G3 foram feitas em um único dia, sempre no mes-

mo local. Apenas um estudante permaneceu na sala a cada seleção. Após a seleção da cor, cada observador anotou sua escolha em uma tabela, e os dados foram mantidos em sigilo.

Resultados

Os resultados das seleções visuais foram comparados com a referência obtida (cor: 1M2) pelo dispositivo de mensuração intraoral para a escala VITA Linearguide 3D-Master. Os resultados, uti-

lizando essa escala com as fontes de luz natural, incandescente e fluorescente, estão apresentados na Tabela 1. Os percentuais de acertos, de acordo com a escala utilizada e o tipo de iluminação, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 - Resultados das seleções visuais com a escala VITA Linearguide 3D-Master para as fontes de luz natural, incandescente e fluorescente.

Fonte de luz	Observadores									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Natural	2L1.5	1M2	1M2	1M2	2M2	2L1.5	1M2	1M2	2L1.5	1M2
Incandescente	1M2	1M2	2M2	1M1	1M2	1M2	1M2	2L1.5	2L1.5	2R1.5
Fluorescente	2R1.5	2R1.5	1M2	1M2	1M2	2M2	1M2	1M1	2R1.5	2M1

Tabela 2 - Número e percentual de acertos da seleção visual mediante as luzes natural, incandescente e fluorescente.

Fonte de luz	Acertos (n)	Percentual
Luz natural	6	60%
Incandescente	5	50%
Fluorescente	4	40%

Escore foram criados com base na nomenclatura dos grupos de cor da escala VITA Linearguide 3D-Master. A análise por escores teve como objetivo quantificar os erros da seleção, atribuindo um maior peso aos erros que mais se distanciaram da cor original. Esta escala apresenta seis grupos de cores diferentes nos quais, dentro de cada um, estão representadas as diferentes cores dentárias (0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6). O matiz das cores na escala VITA Linearguide 3D-Master varia de L (amarelo), R (avermelhado) e M (entre amarelo e vermelho). O escore 0 foi aplicado nos casos em que houve acerto na

escolha da cor (1M2). Como as seleções visuais ficaram entre as cores 1 e 2 da escala, o escore 1 foi aplicado quando houve erro de um grau na escolha do valor da cor, sem erro na escolha do matiz; e o escore 2 foi aplicado quando houve erro do matiz. O pressuposto adotado é que o erro por um grau do valor, sem erro do matiz, merece um escore mais próximo de acerto do que os erros do matiz, relativizando o peso do erro em relação à cor original. Os escores atribuídos a cada resultado obtido na seleção visual da cor estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Escores atribuídos a cada resultado da seleção visual.

Fonte de luz	Observadores									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Natural	2	0	0	0	1	2	0	0	2	0
Incandescente	0	0	1	1	0	0	0	2	2	2
Fluorescente	2	2	0	0	0	1	0	1	2	1

Para a análise estatística utilizou-se o teste de Mann-Whitney, comparando os erros entre os grupos de diferentes fontes de luz, testando a hipótese da igualdade na distribuição dos escores entre dois grupos. Os resultados das análises estão apresentados na Tabela 4. Como observado, as diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significativas ($p>0,05$), indicando que as diferenças encontradas podem ter ocorrido ao acaso.

Tabela 4 - Resultado da análise estatística entre as fontes de luz segundo o teste Mann-Whitney.

Combinações	U	P
Luz natural x incandescente	46,5	0,462
Luz natural x fluorescente	43	0,319
Luz incandescente x fluorescente	46,5	0,449

Discussão

A iluminação é o fator que mais influencia a seleção visual da cor, e a fonte de luz mais indicada pela literatura para realizar a seleção é a luz natural^{4,5,6,12,14}, fato que foi observado nos resultados dessa pesquisa. Porém, nem sempre a luz natural está disponível de forma constante^{12,14}. Isto faz com que os profissionais utilizem as fontes de luz presentes no consultório para fazer a seleção da cor. Este fato pode resultar em um efeito metamérico, pois a cor escolhida com o auxílio de uma determinada fonte de luz pode parecer diferente mediante a influência de outro iluminante^{1,6}. Autores sugerem que para minimizar o efeito do metamerismo, a cor deve ser verificada sob diferentes iluminantes^{1,16}.

Sabe-se que o método de análise instrumental da cor é um método mais seguro e confiável, pois consegue eliminar muitas variáveis que são inerentes ao método visual^{2,12,15}. Porém, o método instrumental necessita de equipamentos sofisticados e caros, sendo que ainda não está ao alcance da maioria dos clínicos. Assim, a seleção visual da cor ainda é o método de escolha da maioria dos profissionais^{8,9,14}.

O objeto deste estudo foi um dente natural. Em função das suas distintas características morfológicas, os tecidos dentais respondem de modo diferente aos estímulos luminosos, o que resulta na cor dental. A dentina é uma camada mais saturada e apresenta pouca translucidez; já o esmalte tem alta translucidez e pouca saturação, referenciando o valor dos dentes naturais. Esta questão influencia positivamente os estudos sobre seleção da cor, pois a utilização de dentes naturais, como nesse estudo,

simula efetivamente as condições clínicas¹⁰.

Nossos resultados demonstraram, em uma análise percentual, que houve um maior número de acertos da cor dental quando o observador utilizou a luz natural; porém, não houve diferença significativa entre os três iluminantes estudados. Gokce et al.⁷ (2010) observaram que a percepção da cor decaiu significativamente quando um iluminante de baixa temperatura, como a luz incandescente, foi utilizado.

A utilização de uma escala de cor apropriada é outro fator que corrobora com uma adequada seleção da cor. Em 2009, Paravina¹⁶ avaliou diferentes escalas de cor e concluiu que a escala utilizada nesta pesquisa, em comparação com a escala VITA Classical, possibilitou um maior número de acertos na seleção visual da cor quando uma fonte de iluminação padrão foi utilizada. A escala de cor VITA Linearguide 3D-Master incorpora os determinantes da cor em uma sequência lógica de valor, croma e matiz, enquanto que a escala VITA Classical utiliza apenas os parâmetros de matiz e croma.

Outro aspecto importante a ser discutido é que os observadores dessa pesquisa são alunos de graduação. Dagg et al.⁶ (2004) e Klemetti et al.¹² (2006) relataram que, para profissionais com limitada experiência, como no caso de estudantes, uma seleção de cor confiável pode ser um problema. Porém, recentes estudos têm demonstrado que a experiência não afeta a seleção de cor¹⁰. Uma avaliação da influência do nível de experiência feita por um grupo de pesquisadores em diferentes escolas de Odontologia concluiu que o nível de experiência não foi um fator significativo na seleção da cor, porque os estudantes apresentaram os mesmos resultados que profissionais experientes⁸. Autores defendem que os estudantes representam a melhor população para os testes de seleção de cor, pois geralmente são adultos jovens na mesma faixa etária, e com poucas limitações sistêmicas que possam afetar a percepção da cor^{5,14}.

Conclusões

Quando a luz natural foi utilizada, um maior número de acertos foi observado em comparação com as fontes de luz incandescente e fluorescente. Isto sugere que a luz natural continua a ser a fonte de luz mais adequada para a seleção visual da cor.

Conflito de interesses

Os autores não tem nenhum interesse comercial nos produtos utilizados nesse estudo.

Referências

1. Burkinshaw SM. Colour in relation to Dentistry: Fundamentals of colour science. Br Dent J. 2004 196(1):33-41.
2. Cal E, Sonugelen M, Guneri P, Kesercioglu A, Kose T. Application of a digital technique in evaluating the reliability of shade guides. J Oral Rehabil. 2004 31(5):483-91.
3. Corcodel N, Rammelsberg P, Jakstat H, Moldovan O, Schwarz S, Hassel AJ. The linear shade guide design of VITA 3D-Master performs as well as the original design of the VITA 3D-Master. J Oral Rehabil. 2010 37(11):860-5.
4. Corcodel N, Rammelsberg P, Moldovan O, Dreyhaupt J, Hasel AJ. Effect of external light conditions during matching of tooth color: an intraindividual comparison. Int J Prosthodont. 2009 22(1):75-7.
5. Curd FM, Jasinevicius R, Graves A, Cox V, Sadan A. Comparison of the shade matching ability of dental students using two lights sources. J Prosthet Dent. 2006 96(6):391-6.
6. Dagg H, O'Connell B, Claffey N, Byrne D, Gorman C. The influence of some different factors on the accuracy of shade selection. J Oral Rehabil. 2004 31(9):900-4.
7. Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. J Prosthet Dent. 2010 103(3):139-147.
8. Haddad HJ, Jakstat HA, Arnetz G, Borbely J, Vichi A, Dumfahrt H et al. Does gender and experience influence shade matching? J Dent. 2009 37(suppl 1):e40-4.
9. Hakhaei M, Ghanbarzadeh J, Keyvanloo S, Alavi S, Jafarzadeh H. Shade matching performance of students with three various lighting conditions. J Contemp Dent Pract. 2013 14(1):100-3.

10. Jaju RA, Nagai S, Karimbux N, Da Silva JD. Evaluating tooth color matching ability of dental students. J Dent Educ. 2010 74 (9):1002-10.
11. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. J Dent. 2004 32(Suppl 1):3-12.
12. Klemetti E, Matela AM, Haag P, Kononen M. Shade selection performed by novice dental professionals and colorimeter. J Oral Rehabil. 2006 33(1):31-5.
13. Knispel G. Factors affecting the process of the color matching restorative materials to natural teeth. Quintessence Int. 1991 22(7):525-31.
14. Mete J, Dange S, Khalikar A, Vaidya S. Comparative study of shade matching performance of dental students under daylight and daylight lamp conditions. Eur J Esthet Dent. 2013 8(2):192-99.
15. Paravina RD. Evaluation of a newly developed visual shade-matching apparatus. Int J Prosthodont. 2002 15(6):528-34.
16. Paravina RD. Performance assessment of dental shade guides. J Dent. 2009 37(1):15-20.
17. Sproull RC. Color matching in Dentistry: Part I - The three-dimensional nature of color. J Prosthet Dent. 2001 86(5):453-7.

Como citar este artigo:

Bahr MLF, Philippi AG, Oderich E, Volpato CAM. Avaliação visual da cor mediante diferentes fontes de luz. Prothes. Lab. Sci. 2015, 4(14):129-133.

Bahr MLF, Philippi AG, Oderich E, Volpato CAM.



1º Encontro intellectus

De prótese odontológica

22 e 23 de maio de 2015 - São Paulo - SP

22/05	08:30 Walker Angeloni Esquemas oclusais diferenciados em Prótese Total		23/05	08:30 Johnson C. Fonseca Fundição em Prótese fixa: Por que ocorrem as falhas?	
22/05	09:30 Ana Lidia Ferreira Anatomia, escultura e os detalhes que fazem a diferença		23/05	10:20 Luiz Buratto O que precisa mudar em seu laboratório ao incorporar o sistema CAD CAM	
22/05	11:00 Esteban Xam-mar Inovando com simplicidade na implantodontia		23/05	13:20 David Morita Dificuldade com a cor? Saiba como decidir qual material livre de metal escolher no dia a dia	
22/05	14:00 Daniel Morita Uma visão sistêmica na execução de Protocolo dento gengiva		23/05	15:00 Fabiano Zanoni Reconstruindo estruturas perdidas com protocolo em resina	
22/05	16:00 Ivan Yoshio A arte da fotografia digital na odontologia		23/05	16:50 Hilton Riquieri Anatomia e escultura funcional	

Informações: Stella Godoy (13) 9 9778-3938 (whatsapp) Skype: stella.m.b.godoy

Adesão:

R\$ 180,00 – Acadêmicos e profissionais que já fizeram curso organizado pela Intellectus no Território Nacional

R\$ 240,00 – Profissionais de Prótese Dentária e Odontologia

Somente 150 vagas. Não serão aceitas inscrições no local do evento.

Local: Paulista Wall Street – Rua Itapeva, 636 – bairro Bela Vista – São Paulo - SP

Empresas confirmadas



Editora Plena



mangrân

POLIDENTAL

UNIFAES

VIPI