

Avaliação do clareamento dental exógeno por meio de fotografia digital

Breno CARNEVALLI^a, Marina Beloti FERREIRA^b, Elaine Manso Oliveira FRANCO DE CARVALHO^c

^aMestre em Laser em Odontologia, Instituto de Pesquisas Espaciais e Nucleares, Faculdade de Odontologia, IPEN, USP – Universidade de São Paulo, 05508-000 São Paulo - SP, Brasil

^bMestre em Endodontia, Faculdade de Odontologia, USP – Universidade de São Paulo, 05508-000 São Paulo - SP, Brasil

^cDepartamento de Clínica e Cirurgia, UNIFAL – Universidade Federal de Alfenas, 37130-000 Alfenas - MG, Brasil

Carnevalli B, Ferreira MB, Franco de Carvalho EMO. Home bleaching evaluation using digital photograph. Rev Odontol UNESP. 2010; 39(1): 9-13.

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar o resultado final do clareamento exógeno utilizando-se fotografia digital. **Material e método:** Trinta pacientes tratados com clareamento exógeno foram submetidos à fotografia digital antes e após o clareamento para verificar a alteração na cor dos dentes. As imagens foram avaliadas por um programa de computador (Adobe Photoshop LE®), utilizando-se o Sistema RGBK. **Resultado:** A média de K (preto = 100% e branco = 0%) variou em 15%, o que demonstrou clareamento dos dentes. **Conclusão:** A fotografia digital pode ser utilizada como meio de avaliação do resultado do clareamento exógeno.

Palavras-chave: Fotografia dentária; clareamento de dente; projeto auxiliado por computador.

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the exogenous home bleaching results using digital photograph. **Material and method:** Thirty patients treated with home bleaching had their teeth photographed digitally before and after the home bleaching to check the teeth color alteration. The images were evaluated using software (Adobe Photoshop LE®) by the RGBK system. **Result:** The K average (black = 100% and white = 0%) changed in 15%. **Conclusion:** The digital-photographic method can be used to evaluate the exogenous home bleaching result.

Keywords: Photography dental; tooth bleaching; computer-aided design.

INTRODUÇÃO

A cor do dente natural depende da composição dos tecidos dentais. Qualquer alteração ou transformação em um dos tecidos, seja química, mecânica ou biológica, levará a uma alteração na cor dental.¹⁰

A cor do dente envolve fatores que vão desde o tipo de iluminação incidente até o modo de percepção e interpretação individual do avaliador.⁴

A cor corresponde a uma onda de comprimento específico; é a percepção visual de um dado comprimento de onda que determina a cor que os olhos distinguirão.

O matiz é a qualidade que distingue uma cor de outra. Desta forma, ao se descrever um objeto vermelho, azul ou verde, está se definindo seu matiz. Saturação ou croma significa a porção do matiz que é pigmentada, a quantidade de pigmento contido

em uma escala de matiz (exemplos: mais vermelho, menos azul ou mais amarelo). Luminosidade ou valor identifica quanto uma cor é mais clara ou mais escura; as cores de alta e de baixa luminosidade parecem claras e escuras, respectivamente.¹⁰ O valor é o fator mais importante na determinação da cor do dente.¹¹ Dentes claros estão associados a indivíduos jovens; portanto, o clareamento reverte alterações provocadas pelo tempo, rejuvenescendo o indivíduo.⁴

O clareamento exógeno, utilizando-se moldeira individual (clareamento caseiro), tem sido proposto com excelentes resultados para dentes vitalizados.^{6,7}

A duração e a eficácia do clareamento exógeno com peróxido de carbamida a 10% foram avaliadas em um estudo após 3, 6 e 47 meses o procedimento. Após 47 meses, 82% dos participantes mantinham a cor obtida pelo clareamento.⁸

Para a avaliação do clareamento, a referência mais utilizada é a comparação da cor dos dentes às cores de uma escala comercial. Estas, porém, não cobrem a ampla variação de cor dos dentes naturais e dos dentes clareados. Entretanto, a escala de cor Vitaplan Classical® foi utilizada para a avaliação da cor de dentes pós-clareamento; 100% dos pacientes mantiveram padrão igual ao obtido 15 dias após os dentes serem clareados, numa avaliação realizada após um ano.⁴

Além da avaliação visual da eficácia do clareamento e da comparação com as escalas de cores disponíveis no mercado, a fotografia pode ser utilizada como um registro duradouro para posterior comparação.³

A fotografia digital tem se tornado mais presente na Odontologia, prestando-se como um excelente meio de avaliação do resultado do clareamento.¹ A principal vantagem em relação à fotografia convencional em papel ou slide reside na possibilidade de verificação imediata do resultado fotográfico.

Além disso, a fotografia digital no pré-operatório oferece um correto diagnóstico dos problemas estéticos, como a utilização da Proporção Áurea e da Percentagem Áurea para demonstrar o resultado do clareamento dental. Dessa forma, esse processo poderá ser mais bem entendido pelo paciente, por meio da demonstração da variação dos tons de cinza, em programas computadorizados.^{2,5}

Embora a resolução da fotografia em slide seja superior à da fotografia digital, com o passar do tempo, um diapositivo de slide pode sofrer alteração cromática (com perda da saturação) ou sofrer colonização por fungos, alterando a qualidade da imagem e, conseqüentemente, comprometendo a avaliação do resultado do clareamento.

PROPOSIÇÃO

Verificar a eficácia da utilização da fotografia digital como ferramenta de avaliação para o resultado do clareamento exógeno.

MATERIAL E MÉTODO

Trinta pacientes tratados com clareamento caseiro, com idades variando entre 18 e 40 anos, de ambos os gêneros, no período de janeiro a dezembro de 2005, tiveram seus dentes

superiores clareados por meio de peróxido de carbamida a 16%, por um período de quatro semanas, com uso noturno (cerca de 8 horas/noite). Os pacientes, após assinatura de termo de consentimento, foram fotografados antes do clareamento (Figura 1a), imediatamente após o clareamento e 15 dias após o término da utilização das moldeiras (Figura 1b).

Os dentes inferiores não foram tratados, inicialmente, para serem mantidos como controle de variação de cor (Figura 2).

As fotografias foram realizadas utilizando uma máquina digital Nikon Coolpix 990 (Nikon, Tokyo, Japan), associada a flash TTL Vivitar 6000 (USA) e a filtro polarizador para minimizar a reflexão da luz.

Todas as fotografias foram realizadas com resolução XGA (1024 × 768), modo de compactação normal, ISO 100, balanço de branco automático, velocidade 1/60 e abertura 4,4.

Para avaliação das alterações de cor, foi utilizado o sistema de cor RGBK (Red, Green, Blue e Black), que reproduz as três faixas de sensibilidade das células-cone do olho humano, sendo o azul equivalente a um comprimento de onda igual a 435,8 nm, o verde a 546,1 nm e o vermelho equivalente a 700,0 nm, em software para tratamento de imagens.²

A variação da luminosidade ou valor (preto, branco e tons intermediários de cinza) foi avaliada pelo K (Black). O valor de K em 100% corresponde ao preto, em 0% corresponde ao branco e os valores intermediários a 256 tons de cinza.

Na medida em que o objetivo foi avaliar o clareamento e o valor ou luminosidade é o fator mais importante na determinação da cor, apenas o padrão K foi utilizado.

Após a realização das fotografias digitais, estas foram levadas ao computador e, pelo programa de tratamento de imagens, foram convertidas em 256 tons de cinza. O valor de K foi tomado em três pontos diferentes no terço central das faces vestibulares de ambos os incisivos centrais e foi feita a média entre os três valores obtidos (Figura 3).

Foram avaliados três tempos experimentais: LI-leitura inicial, L0-leitura imediatamente após o clareamento e L15-leitura realizada 15 dias após o clareamento (Figura 4).

Os incisivos centrais inferiores também tiveram a leitura de K como controle fotográfico e de variação de cor. Para isto, as fotografias foram realizadas com os dentes em oclusão, mantendo-se a distância focal (Figura 5).



Figura 1. a) Tomada de cor antes do clareamento. b) Tomada de cor dos dentes 15 dias após clareamento.



Figura 2. Controle de cor e resultado da desidratação observado pela ausência de translucidez incisal, comparando os dentes superiores (pós-clareamento imediato) com os inferiores (não clareados).

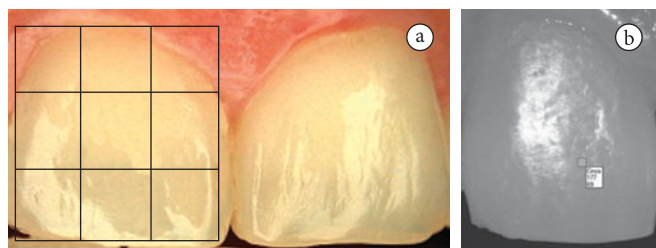


Figura 3. Áreas onde foram realizadas as três medidas para avaliação do clareamento e conversão para 256 tons de cinza (Cinza 177 = escuro).

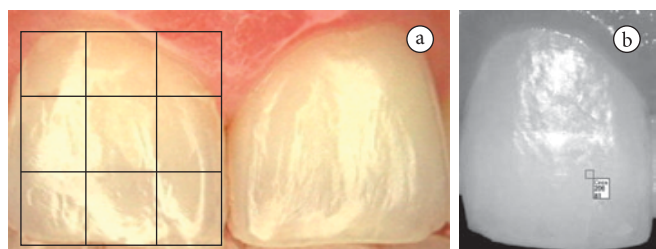


Figura 4. Áreas onde foram realizadas as três medidas após o clareamento e conversão para 256 tons de cinza (Cinza 206 = claro).

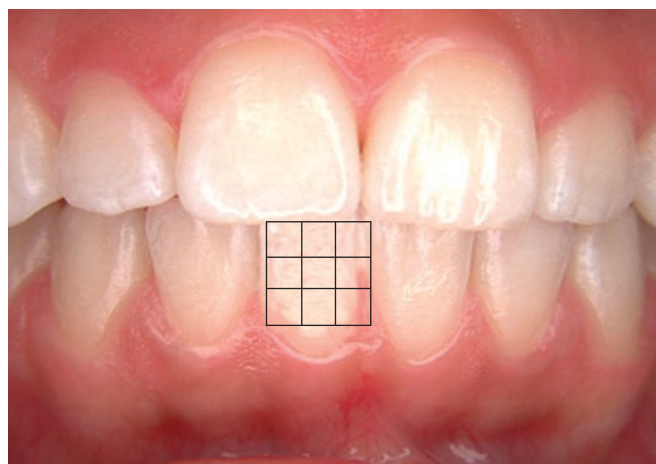


Figura 5. Área de registro de controle individual, fotográfico e de padrão de cor.

RESULTADO

Os valores de K, para os dentes clareados, estão expressos na Tabela 1.

A média dos valores de K – para os incisivos centrais superiores e para os dentes controle – foi tratada por análise de variância (ANOVA). Esta análise abordou a média dos valores de K antes do clareamento, imediatamente após o clareamento e 15 dias após o término do clareamento (Tabelas 2 e 3).

Nos dentes clareados, a média de K antes e imediatamente após o clareamento mostrou uma diferença significativa, assim como a média obtida imediatamente após o clareamento e aquela obtida 15 dias após, quando houve hidratação. A ANOVA foi realizada com um nível de significância de $p < 0,01$ (Tabela 3). Entretanto, 15 dias após o clareamento e com a hidratação, a média de K aumentou, o que demonstrou um leve escurecimento.

Tal diferença foi significativa quando comparada à média de cor obtida imediatamente após o clareamento (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A presença de peróxido na superfície do dente, uma vez isolado da saliva, contribui para aumentar a desidratação do esmalte, a qual talvez possa ser ainda mais duradoura. Este efeito não tem sido considerado na avaliação do resultado imediato do clareamento e de sua durabilidade. Os efeitos da desidratação no dente pelo clareamento podem permanecer por duas semanas ou mais.⁷ Dessa forma, o resultado imediato do clareamento deveria ser desconsiderado e apenas o resultado obtido a partir de duas semanas – ou mais – deveria ser computado (Figura 2 e Tabela 3).

É de se notar, também, que a intensidade do clareamento pode variar de indivíduo para indivíduo, de dente para dente, e até de uma área para outra de um mesmo dente.⁶

Clinicamente, a avaliação do resultado do clareamento é realizada utilizando-se o método comparativo da cor do dente antes e depois do clareamento, por meio de uma escala de cor. A iluminação ambiente e a observação visual pelo dentista são fatores que podem ter influência na avaliação do resultado.⁹

A escala de cor mais frequentemente utilizada para a avaliação do clareamento de dentes vitalizados é a escala Vitapan Classical® (Vita, Alemanha). A concepção desta escala não foi primariamente voltada para a graduação de valor, apesar de ser possível ordená-la por valor.⁴

A escala Vitapan 3D Master® é similar à escala Chromascop® e ambas são as mais indicadas para a avaliação do resultado do clareamento, uma vez que são ordenadas pelo valor ou luminosidade; note-se, porém, que a Chromascop® apresenta um grupo extra para dentes clareados.

Entretanto, o resultado do clareamento atinge tonalidades mais claras que os valores mais claros das escalas, tornando-as deficientes como instrumento comparativo no resultado final do clareamento.^{3,4}

Tabela 1. Resultados da leitura dos incisivos centrais (superiores direitos) que sofreram clareamento, nos diferentes tempos experimentais: antes do clareamento (LI), imediatamente após o término do clareamento (L0) e 15 dias após o término do clareamento (L15)

Leitura de K - black			
	LI %	L0 %	L15 %
1	48	38	36
2	44	31	31
3	47	39	35
4	53	34	35
5	48	31	36
6	50	36	37
7	49	37	40
8	53	34	44
9	57	40	40
10	56	39	39
11	50	36	37
12	47	40	36
13	49	38	39
14	49	36	35
15	51	36	34
16	52	40	39
17	46	32	32
18	50	35	37
19	48	43	45
20	48	42	43
21	50	35	36
22	52	35	37
23	51	36	38
24	54	44	46
25	47	35	35
26	46	35	36
27	49	39	41
28	52	43	44
29	51	41	43
30	50	39	40
Média em K	50,5	35,9	37,3

O problema de se obter um resultado final de clareamento com tonalidades mais claras que os valores presentes nas escalas deve-se a um aspecto cronológico interessante: a primeira escala a ser desenvolvida foi a Vitapan Classical®, há quase 60 anos. Como

Tabela 2. Comparação entre médias das amostras do grupo controle nos diferentes tempos experimentais

Amostras comparadas (2 a 2)	Diferenças entre médias	Valores críticos (O)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
LI × L0	0,3000	8,3369	11,2581	14,9919	ns
LI × L15	0,0000	8,3369	11,2581	14,9919	ns
L0 × L15	0,3000	8,3360	11,2581	14,9919	ns

Tabela 3. Comparação entre médias das amostras dos dentes que sofreram clareamento nos diferentes tempos experimentais

Amostras comparadas (2 a 2)	Diferenças entre médias	Valores críticos (O)			Significância
		0,05	0,01	0,001	
LI × L0	16,0000	4,7663	6,4364	8,5710	0,1 %
LI × L15	13,8500	4,7663	6,4364	8,5710	0,1 %
L0 × L15	2,1500	4,7663	6,4364	8,5710	ns

os espécimes da escala Vitapan Classical® foram ordenados por amostragem de uma população numa época em que a técnica de clareamento exógeno para dentes vitalizados não era usual, fica fácil entender sua limitação como referência para o clareamento.

Existem equipamentos específicos para avaliação de cor, com indicação para uso dental: o Shade Eye NCC® (Shofu Inc. Japão) e o Easyshade® (Vita, Alemanha), dentre outros. O Shade Eye NCC® faz a leitura por meio do sistema Natural Color Concept (Shofu Inc. Japão) e o Easyshade®, por meio das escalas Vitapan Classical® e Vitapan 3D Master®. Ambos os equipamentos apresentam limitação para sua utilização clínica após o clareamento, uma vez que, em muitos casos, a cor do dente após o clareamento pode atingir um valor (ou luminosidade) além dos valores apresentados pelas escalas. Tal fato não deve ser analisado como deficiência das escalas, uma vez que todas as escalas foram desenvolvidas para avaliação da cor natural dos dentes e não da cor obtida pós-clareamento.

Considerando-se, portanto, a limitação das escalas para o clareamento, a utilização de equipamentos que utilizam escalas que variam do preto ao branco apresentam mais segurança para a avaliação do resultado do clareamento.

Como referência, uma escala de cor pode ser utilizada na fotografia. Tal fato, entretanto, remete às deficiências das escalas, discutidas anteriormente.

A fotografia digital, instrumento bastante comum atualmente, permite a avaliação do resultado do clareamento por meio de programas de tratamento de imagem.^{1,2} A fotografia pode ser utilizada em cores, como foi gerada, ou transformada para tons de cinza.⁵

A metodologia utilizada, neste estudo, permite a avaliação da cor original e da cor final, independentemente das escalas de cor. Permite, também, avaliar os resultados além dos limites de qualquer uma das escalas disponíveis atualmente.

A imagem digital pode ser avaliada em canais R (vermelho), G (verde) e B (azul), que são as áreas de sensibilidade das células-cone do olho humano, ou pode, ainda, ser transformada em 256 tons de cinza, além do preto e do branco.

Neste caso – 256 tons de cinza – os valores de R, G e B apresentam-se iguais e a transformação da imagem em cinza permite avaliar apenas as variações do valor, independentemente do matiz e da saturação (Figuras 3 e 4).

Simultaneamente à leitura RGB, é possível avaliar o valor em K (black) – $k = 100\%$ é preto e $k = 0\%$ é branco –, sendo todos os valores intermediários, tons de cinza. Portanto, a leitura em porcentagem torna-se mais fácil.

Neste estudo, nos dentes clareados, após o tratamento, a média de K apresentou uma alteração significativa, variando de K(LI) igual a 50,5% para K(L0) igual a 35,9%. Quinze dias após o tratamento, a média de K foi de 37,3%, o que representa um leve escurecimento pela hidratação, próximo a 1,45%. A diferença, porém, entre a média de K(LI), antes do tratamento, e de K(L15), 15 dias após o tratamento, foi de 13,2%.

Qualquer que seja o modo de avaliação do resultado do clareamento, a desidratação não deve ser computada como resultado e seus efeitos devem ser desconsiderados (Figura 2).

Estudos que permitam quantificar o grau de desidratação provocado pela falta de contato com a saliva e pelo contato com os peróxidos devem ser realizados para avaliar o grau efetivo de alteração na cor dos dentes, desconsiderando-se os efeitos da desidratação sobre o resultado imediato do clareamento.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada, foi possível concluir que a fotografia digital pode ser utilizada como instrumento de avaliação do resultado no clareamento caseiro.

REFERÊNCIAS

1. Bentley C, Leonard RH, Nelson CF, Bentley SA. Quantitation of vital bleaching by computer analysis of photographic images. *J Am Dent Assoc.* 1999;130:809-16.
2. Contente MMMG, Camarinha SMLB, Garcia LFR, Pires FCP. Efetividade inicial e após 15 dias de clareamento exógeno variando-se a técnica e os agentes clareadores. *RFO UPF.* 2008;13:51-5.
3. Franco de Carvalho BC, Courrol LC, Franco de Carvalho EMO, Lage-Marques JL. Avaliação da eficácia do clareamento exógeno sobre a dentina. *Rev Dental Press Estet.* 2005;2:88-101.
4. Franco de Carvalho BC, Leite RCR, Ferreira MB, Franco de Carvalho EMO. Avaliação da sensibilidade dentinária e manutenção da cor após clareamento. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2005;59:45-8.
5. Franco de Carvalho BC. Utilização da imagem digital para diagnóstico e tratamento estético. *Rev Dental Press Estet.* 2006;3:72-82.
6. Goldstein RE, Garber DA. *Complete dental bleaching.* Chicago: Quintessence Publishing; 1995.
7. Haywood VB. Achieving, maintaining and recovering successful tooth bleaching. *J Esthet Dent.* 1996;8:31-8.
8. Leonard Junior RH, Bentley C, Eagle JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients perceptions. *J Esthet Rest Dent.* 2001;13:357-69.
9. McCaslin AJ, Haywood VB, Potter BJ, Dickison GL, Russel CM. Assening dentin color changes from nightguard vital bleaching. *J Am Dent Assoc.* 1999;30:1485-90.
10. Munsell AH. *A Color Notation*, 2nd ed. Baltimore: Munsell Color Company; 1961.
11. Touati B, Miaria P, Nathanson D. Cor dos dentes naturais. In: Touati B, Miaria P, Nathanson D. *Odontologia estética e restaurações cerâmicas*: São Paulo: Livraria Santos Editora; 2000. p. 61-115.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Marina Beloti Ferreira

Mestre em Endodontia, Faculdade de Odontologia, USP – Universidade de São Paulo, 05508-000 São Paulo - SP, Brasil

e-mail: marinabeloti@uol.com.br

Recebido: 24/10/2008

Aceito: 22/02/2010

