

Efeitos da pigmentação e do envelhecimento acelerado na estabilidade de cor de um silicone médico com potencial de uso nas próteses maxilofaciais

Juliana Barchelli PINHEIRO^a, Camila DAHER^a, Ana Flávia Polici MAIDA^a,
Vanessa Maria Fagundes LEITE^a, Helena de Freitas Oliveira PARANHOS^a,
Cláudia Helena Lovato da SILVA^a

^aDepartamento de Materiais Dentários e Prótese, Faculdade de Odontologia,
USP – Universidade de São Paulo, 14040-904 Ribeirão Preto - SP, Brasil

Pinheiro JB, Daher C, Maida AFP, Leite VMF, Paranhos HFO, Silva CHL. Effects of pigmentation and accelerated aging on color stability of a medical silicone with potential for use in maxillofacial prosthetics. Rev Odontol UNESP. 2011; 40(3): 125-130.

Resumo

Este estudo avaliou a alteração de cor do silicone Ortho Pauher, tendo como padrão ouro o silicone MDX 4 - 4210, frente ao envelhecimento e à pigmentação. Foram obtidos sessenta espécimes para cada material, os quais receberam pigmentação intrínseca ou pigmentação intrínseca e extrínseca. Como pigmento, foi utilizado pó de maquiagem. Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos e submetidos ao envelhecimento ou por termociclagem, luz ultravioleta ou para compor o grupo controle. Como controle, espécimes foram mantidos em um recipiente hermeticamente fechado na ausência de luz. O envelhecimento simulou um período de uso de 12 meses. Os testes ANOVA e Tukey ($p < 0,05$) indicaram diferença significativa entre o grupo controle e os grupos envelhecidos por termociclagem e luz ultravioleta, sendo que estes se mostraram iguais. Em relação aos materiais, não houve diferença entre eles. Houve diferença entre as pigmentações. Na interação, o Ortho Pauher sofreu maior variação de cor causada pela luz ultravioleta, enquanto o MDX, pela termociclagem. Comparando-se os materiais com pigmentação intrínseca, nos três grupos de envelhecimento houve diferença entre o controle e a luz ultravioleta, sendo que a maior alteração foi encontrada para o Ortho Pauher. Para os materiais com pigmentação intrínseca e extrínseca, houve diferença nos três grupos de envelhecimento, com maior variação para o MDX. Notam-se comportamentos distintos dos materiais em função da pigmentação e do envelhecimento, devendo-se considerar a associação entre material, tipo de pigmento e tipo de exposição para que se faça a indicação clínica corretamente, podendo-se considerar o Ortho Pauher na confecção de próteses maxilofaciais.

Palavras-chave: Prótese facial; pigmentação; envelhecimento acelerado; estabilidade de cor.

Abstract

This study evaluated the color change of the silicone Ortho Pauher, with the standard gold silicone MDX 4 - 4210, facing the aging and pigmentation. Sixty specimens were obtained for each material, which received intrinsic or intrinsic and extrinsic pigmentation. Powder makeup was used as pigment. The specimens were randomly divided into three groups and subjected to aging or thermal cycling, ultraviolet light or to compose the control group. As control, specimens were kept in an airtight container in the absence of light. Aging simulated a period of 12 months. ANOVA and Tukey tests ($p < 0.05$) indicated a significant difference between control group and the groups aging by thermal cycling and ultraviolet light, which were equal. In relation to materials, there was no difference between them. There was a difference between pigmentation. In the interaction, Ortho Pauher suffered major color changes caused by ultraviolet light, while the MDX, by thermocycling. Comparing the materials with intrinsic pigmentation, the aging in the three groups was difference between control and ultraviolet light, and the greatest change was found for the Ortho Pauher. For materials with intrinsic pigmentation and extrinsic, there were differences between the three groups of the aging, with greater variation for the MDX. Note the different behavior of materials as a function of pigmentation and aging, one should considered the relationship between material, pigment type and type of exposure in order to do properly the clinical indication, and may be considered silicone Ortho Pauher in making of the maxillofacial prosthesis.

Keywords: Facial prosthesis; pigmentation; accelerated aging; color stability.

INTRODUÇÃO

A Prótese Bucomaxilofacial é uma especialidade odontológica que, restaurando perdas e deformidades da região da cabeça e do pescoço, procura corrigir a estética e as funções perdidas ou alteradas¹. Uma prótese facial esteticamente agradável deve imitar ou reproduzir forma, volume, posição, textura, translucidez e cor da pele perdida, sendo quase imperceptível àqueles que a observam². Para que esses requisitos possam ser alcançados, faz-se necessária a utilização de materiais que simulem a pele e que possam ser pigmentados melhorando a estética. No entanto, a obtenção de reabilitações faciais com coloração adequada, estável e correlata à pele do paciente ainda tem sido um desafio para os protesistas³.

Ao longo do tempo, muitos materiais, como madeira, marfim, cera e até metais foram utilizados⁴, porém sem muitos resultados satisfatórios. Atualmente, os materiais mais empregados são a resina acrílica e o silicone.

Esses materiais apresentam como vantagem permitir a coloração tanto intrínseca, que é aquela que se obtém pelo acréscimo de pigmentos corantes ao material durante a fase de manipulação, quanto extrínseca, que consiste na pintura da superfície da prótese após a fase de polimerização⁵; note-se que o silicone apresenta como vantagem a confecção de próteses com textura mais próxima à da pele. Muitos tipos de pigmentos estão disponíveis no mercado e podem ser classificados de acordo com a cor, a origem e o elemento de seu componente principal^{6,7}.

Independentemente do material, resina ou silicone, profissional e paciente ainda se deparam com a instabilidade de cor das próteses expostas às variações de climas e ambientes. Vários estudos que avaliaram a estabilidade de cor podem ser encontrados na literatura^{5,6,8-10}; entretanto, ainda não há, clinicamente, um material considerado ideal.

No que pese a importância da obtenção da estética na reabilitação das próteses faciais, estudos visando à avaliação de novos materiais são necessários. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar a influência da pigmentação e do envelhecimento na alteração de cor de um silicone médico com potencial aplicação em prótese bucomaxilofacial com um já existente no mercado. A hipótese nula testada é que o material teste apresente valores de alteração de cor superiores ao padrão de comparação.

MATERIAL E MÉTODO

Os materiais utilizados neste estudo estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

1. Delineamento Experimental

A variável *cor* foi analisada frente a três fatores: material, pigmentação e envelhecimento. Para cada material, foram confeccionados 60 corpos de prova, os quais foram distribuídos em dois grupos de pigmentação, intrínseca (PI) e extrínseca (PIE). Tais grupos foram distribuídos em subgrupos com $n = 10$, para exposição aos processos de envelhecimento por Termociclagem, Luz Ultravioleta e Controle.

2. Confeção dos Corpos de Prova

Foram confeccionados corpos de prova circulares (16 mm de diâmetro \times 3 mm de espessura) a partir de uma matriz pré-fabricada em plex-glass (Polimetilmetacrilato, Day Brasil S.A., Ribeirão Preto-SP, Brazil), contendo 6 orifícios moldes do mesmo tamanho. Para os grupos que receberam pigmentação intrínseca (PI), após proporcionamento da pasta base e da pasta catalisadora dos silicones, segundo as instruções do fabricante, o pigmento de pó de maquiagem foi pesado em balança digital de precisão e incorporado à massa na proporção

Tabela 1. Silicones utilizados neste estudo

Material	Vulcanização indicada	Fabricante	Cidade
Ortho Pauher (Material teste)	Em estufa por 30 minutos a 50 °C ou em temperatura ambiente por 24 horas.	Ortho Pauher Ind. Com. e Dist. Ltda.	São Paulo, SP, Brasil
MDX 4-4210 (Material padrão)	Em estufa por 30 minutos a 100 °C ou em temperatura ambiente por 48 horas.	Dow Corning do Brasil Ltda.	São Paulo, SP, Brasil

Tabela 2. Pigmentos utilizados nesse estudo

Material	Fabricante	Cidade	Lote	Composição Básica
Pó de maquiagem para pigmentação intrínseca COR 7	Marchetti Cosméticos Ltda.	Carazinho, RS/Brasil	020309 V:03/2012	Talco, BHT, zinco, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, metilparabeno, propilparabeno, óleos, fragrâncias e pigmentos
Pó de maquiagem para pigmentação extrínseca COR 2	Koloss Cosméticos Ltda - ME	Jaú, SP/Brasil	01-L:014 V:06/2011	Talco, Polisorbeto-80, Propileno glicol, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, parafina, isopropil, metilparabeno, propilparabeno, estearato de zinco e de magnésio, óleos, fragrâncias e pigmentos

de 2 : 100⁷; o material foi então espatulado a vácuo (EDG, Equipamentos e Controles Ltda, São Carlos-SP, Brasil), obedecendo o tempo recomendado pelo fabricante.

Em seguida, a matriz foi posicionada sobre uma placa de vidro e o material foi colocado no molde até o seu total preenchimento. O conjunto foi coberto com outra placa de vidro para prensagem do material, evitando a incorporação de bolhas nos corpos de prova. A vulcanização do Ortho Pauher foi promovida em estufa por 30 minutos a 50 °C e a do MDX4 - 4210, por 30 minutos a 100 °C.

Para a obtenção dos espécimes com pigmentação intrínseca e extrínseca (PIE), o mesmo pigmento intrínseco foi incorporado à massa na proporção acima indicada e, posteriormente à polimerização dos materiais, foi aplicada com pincel na superfície dos corpos de prova uma camada uniforme dos respectivos silicões com pigmento extrínseco incorporado na proporção de 2 : 20⁷, promovendo a caracterização.

3. Processos de Envelhecimento

O protocolo de envelhecimento simulou um período de 12 meses e foi realizado da seguinte forma:

- 1) Envelhecimento por termociclagem (T): 1000 ciclos com temperatura alternada entre 5 °C e 55 °C / 1 minuto cada ciclo;
- 2) Envelhecimento por luz ultravioleta (UV): 480 horas, sendo 240 horas de UV e 240 horas de condensação (ASTM G154, 2000).

Como grupo controle (C), dez espécimes para cada combinação material / pigmentação foram mantidos em um recipiente hermeticamente fechado na ausência total de luz por 12 meses.

4. Realização dos Ensaios de Alteração de Cor

A alteração de cor (DE) foi determinada com o auxílio do espectrocolorímetro portátil modelo Color Guide 45/0, utilizando o sistema de cores Standart Commission Internationale de L Eclairage (CIE LAB), recomendado pela American Dental Association. Esse sistema representa um espaço tridimensional de cor tendo componentes de clareza (L), vermelho-verde (a) e amarelo-azul (b). No sistema CIE-LAB, a diferença de cor entre os tempos é dada usando um parâmetro, DEab. Sendo assim, os espécimes foram submetidos à mensuração de cor imediatamente após a sua obtenção e após os processos de envelhecimento.

A alteração de cor entre cada corpo de prova, dada em termos de L, a e b, foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\Delta E_{ab} = \left[(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

5. Análise dos Dados

Após comprovada a distribuição normal (Shapiro-Wilks) e homogênea (Levene) dos dados, procedeu-se à análise de variância (Three-way ANOVA; material, envelhecimento e pigmentação). Para a diferenciação das médias nas interações, empregou-se o teste de Tukey com nível de significância de 5%.

RESULTADO

Os dados de alteração de cor, bem como médias e desvios padrão dos dois materiais avaliados em cada situação de pigmentação e envelhecimento encontram-se na Tabela 3.

A análise de variância (Tabela 4) indicou diferença significativa para os fatores envelhecimento (C: m = 0,92 ± 0,48; T: m = 1,26 ± 1,09; UV: m = 1,67 ± 1,31) e pigmentação (PI: m = 1,5 ± 0,67; PIE: m = 1,07 ± 1,44). Houve interação entre os três fatores e a comparação das médias e desvios padrão está apresentada na Tabela 5. Não houve diferença significativa entre os materiais (Ortho Pauher: m = 1.24 ± 0,85; MDX: m = 1.33 ± 1,24). Os envelhecimentos por termociclagem e ultravioleta apresentaram alteração de cor significativamente maior se comparada à do grupo controle (Figura 1).

Tabela 3. Alteração de cor dos silicões para os grupos PI e PIE após envelhecimento por termociclagem (T), luz ultravioleta (UV) e Controle (C)

	PI			PIE		
	C	T	UV	C	T	UV
ORTHO	1,19	1,3	2,08	0,93	0,45	1,16
	1,6	1,23	2,17	0,7	0,37	0,96
	1,38	1,16	3,45	0,32	0,34	1,85
	0,27	1,53	1,26	0,61	0,17	1,61
	1,37	0,19	2,7	0,64	0,8	0,97
	0,8	1,75	1,4	0,67	0,97	1,1
	1,61	1,1	3,76	1,35	0,99	1,28
	1,27	0,58	2,42	0,66	0,64	1,12
	1,57	0,6	4,08	0,61	1,14	0,93
	1,02	0,19	3,47	0,69	0,82	1,26
MÉDIA	1,20	0,96	2,68	0,72	0,67	1,22
DP	0,42	0,54	0,98	0,26	0,32	0,29
MDX	0,24	0,46	0,34	1,52	2,15	5,56
	0,16	0,46	0,53	1,25	3,06	2,7
	0,6	3,05	0,16	1,42	1,7	3,04
	0,22	0,8	0,21	1,43	2,41	1,9
	0,7	0,3	0,27	1,8	1,24	0,88
	0,41	1,08	0,23	1,24	2,92	1,8
	0,76	0,96	0,15	1,21	5,24	4,17
	0,25	0,76	0,49	1,47	3,84	0,92
	0,45	0,43	0,27	0,84	0,67	1,77
	0,29	0,65	0,26	1,47	2,02	2,5
MÉDIA	0,40	0,89	0,29	1,36	2,52	2,52
DP	0,21	0,79	0,12	0,25	1,32	1,45

Tabela 4. Tabela de Análise de Variância (Valores originais)

Fonte de variação	Soma de quadr.	G.L.	Quadr. médios	(F)	Prob. (H0)
Envelhecimento (E)	11.4338	2	5.7169	10.86	0.0161%
Material (M)	0.2494	1	0.2494	0.47	49.9932%
Pigmentação (P)	5.5514	1	5.5514	10.54	0.1941%
ExM	10.7609	2	5.3804	10.22	0.0227%
PxE	0.9693	2	0.4847	0.92	40.3910%
PxM	41.5245	1	41.5245	78.85	0.0000%
ExMxP	6.9678	2	3.4839	6.62	0.2338%
Resíduo	56.8732	108	0.5266	-	-
Varição total	134.3302	119	-	-	-

Tabela 5. Comparação das médias (desvio-padrão) para a interação entre os fatores material, envelhecimento e pigmentação

	PI			PIE		
	C	T	UV	C	T	UV
ORTHO	1,20A ^a	0,96A ₀ ^a	2,67BΔ ^a	0,71A ^a	0,7A ₀ ^a	1,22Bθ ^a
MDX	0,40AB ^b	0,85C ₀ ^a	0,3BΔ ^b	1,36A ^b	2,52B ^b	2,52Bφ ^b

Letra maiúscula = comparação entre colunas do mesmo bloco; Símbolo = comparação entre colunas dos diferentes blocos; Letra minúscula = comparação entre linhas.

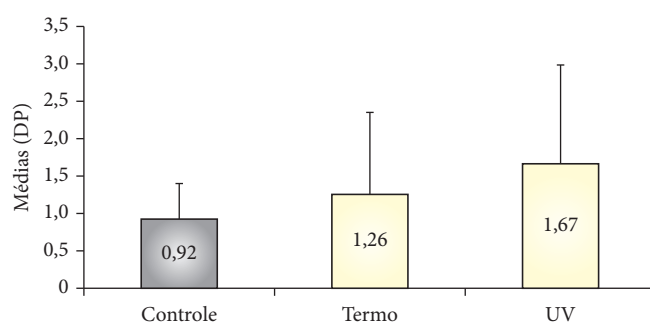
Para o material Ortho Pauher dos grupos PI e PIE, o envelhecimento por luz ultravioleta promoveu maior alteração de cor, quando comparado ao grupo controle e ao envelhecido por termociclagem. Para o material MDX, a termociclagem promoveu a maior alteração de cor no grupo PI, enquanto no grupo PIE, tanto a termociclagem como a luz ultravioleta promoveram alteração de cor significativa, se comparada à do grupo controle.

Comparando-se os materiais com pigmentação intrínseca, nos três grupos de envelhecimento houve diferença entre o controle e o de ultravioleta, sendo que a maior alteração foi encontrada para o silicone Ortho Pauher. Para os materiais com pigmentação intrínseca e extrínseca, houve diferença estatística nos três grupos de envelhecimento, com maior variação para o silicone MDX.

DISCUSSÃO

A substituição das próteses faciais frequentemente é indicada devido às alterações cromáticas do silicone e de seus pigmentos¹¹. A durabilidade de uma prótese facial está diretamente relacionada a adversidades complexas, como a descoloração, a degradação de suas propriedades físicas, a dificuldade de reparação e a diminuta vida útil, dependendo dos hábitos pessoais do paciente, do clima e do meio, como a exposição aos raios ultravioleta, à poluição do ar e às mudanças de temperatura e umidade^{12,13}.

Os resultados deste estudo indicaram que os espécimes submetidos ao envelhecimento por termociclagem e luz ultravioleta sofreram maior alteração de cor se comparados aos espécimes do grupo controle, sugerindo que os métodos de envelhecimento interferiram na estabilidade de cor do material

**Figura 1.** Comparação entre as médias (DP) dos grupos em relação ao fator envelhecimento. Cores iguais indicam igualdade estatística.

e, conseqüentemente, isto indica uma redução em sua vida útil. De acordo com Joiner¹⁴ (2004) e Villalta et al.¹⁵ (2006), os silicones sofrem alteração de cor com o envelhecimento, podendo essa alteração ser causada por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos envolvem a própria descoloração do material, com alteração de sua matriz¹⁶, e os fatores extrínsecos podem estar relacionados a absorção e adsorção de substâncias e condições físico-químicas, como mudanças térmicas e umidade^{17,18}. Resultados semelhantes foram encontrados também por Tamae et al.¹⁹ (2009), em que tanto as resinas quanto o silicone apresentaram, pela análise espectrofotométrica, instabilidade de cor em todos os períodos de tempo analisados, sendo que os materiais sem a incorporação de pigmentos apresentam os menores valores de alteração de cor. No presente trabalho, os materiais não foram avaliados sem a pigmentação, uma vez que, na clínica diária, sempre há necessidade de se empregar a pigmentação.

A pigmentação intrínseca promoveu menor alteração se comparada à pigmentação intrínseca e extrínseca, sugerindo que a associação entre os tipos de pigmentação e pigmentos (PIE) interfere negativamente na estabilidade dos materiais analisados. Tal fato pode estar relacionado à origem orgânica do pigmento utilizado, sugerindo provável decomposição do material, ou também à proporção utilizada, necessária para a caracterização. Ainda, a camada de pigmentação extrínseca, mais exposta ao meio, estaria mais suscetível às alterações. Resultados contrários foram encontrados por Goiato et al.²⁰ (2009), onde a pigmentação extrínseca resultou em menor descoloração quando comparada à pigmentação intrínseca.

Analisando a interação entre os fatores estudados no presente trabalho, verifica-se que o material Ortho Pauher quando submetido ao envelhecimento por luz ultravioleta sofreu alteração significativa se comparado aos grupos controle e termociclagem, independente da pigmentação. Já para o material MDX, a termociclagem promoveu a maior alteração de cor nos grupos pigmentados intrinsecamente e pigmentados intrínseca e extrinsecamente, sendo que para este último não houve diferença entre o envelhecimento por ultravioleta e termociclagem.

Por estes resultados, supõe-se que o Ortho Pauher, originalmente empregado na área ortopédica deveria sofrer modificações de forma a resistir melhor aos raios ultravioletas. Segundo Mancuso et al.²¹ (2005), a instabilidade de cor da prótese pode ser atribuída à exposição à radiação ultravioleta e às mudanças de condição ambiental o que neste trabalho foi proporcionado pela termociclagem, já que esta promove alterações de temperatura.

Nota-se que ambos os materiais estudados sofreram variação na propriedade quando expostos a estes fatores, porém não apresentaram diferença entre si. Isto indica que há necessidade de estudos que permitam analisar profundamente as alterações estruturais ocorridas nos materiais, possibilitando a criação e o desenvolvimento de novos materiais ou aperfeiçoamento daqueles já existentes, para que assim possamos confeccionar próteses bucomaxilofaciais que mantenham suas características e estabilidade ao longo de seu uso clínico.

CONCLUSÃO

De acordo com o estudo apresentado pode-se concluir que, dos fatores isolados, o envelhecimento e a pigmentação foram os que promoveram maior alteração de cor.

Quando avaliada a interação entre eles, notam-se comportamentos diferentes dos materiais em função da pigmentação e do envelhecimento, devendo-se considerar a associação entre material utilizado, ao tipo de pigmento empregado bem como tipo de exposição para que se faça a indicação clínica corretamente.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo número 2010/50787-9.

REFERÊNCIAS

1. Azambuja TWF, Padilha DMP, Bercini F, Burzlaff JB, Puricelli E. Face: possibilidade de reconstrução protética. Rev Fac Odontol Porto Alegre. 1994; 35:18-9.
2. Neves ACC, Villela LC. Desenvolvimento de uma escala em silicona para tons de pele humana. Rev Odontol Univ São Paulo. 1998;12: 57-63.
3. Goiato MC, Ribeiro PP, Santos DM, Fernandes AUR, Santos PH, Pellizzer EP. Avaliação da recuperação elástica e da resistência ao rasgamento de um silicone para uso em prótese facial sob a influência da pigmentação e da desinfecção química. Rev Odontol UNESP. 2004;33:189-94.
4. Andres CJ, Haug SP, Munoz CA, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part I- Literature review. J Prosthet Dent. 1992; 68:327-30. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913\(92\)90339-C](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913(92)90339-C)
5. Johnston WM, Ma T, Kienle BH. Translucency parameter of colorants for maxillofacial prostheses. Int J Prosthodont. 1995; 8: 79-86. PMID:7710631.
6. Kiat-Amnuay S, Johnston DA, Powers JM, Jacob RF. Color stability of dry earth pigmented maxillofacial silicone A-2186 subjected to microwave energy exposure. J Prosthodont. 2005;14:91-6. PMID:16011619. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-849X.2005.00017.x>
7. Yu R, Koran A, Craig RG. Physical properties of maxillofacial elastomers under conditions of accelerated aging. J Dent Res. 1980; 59: 1041-7. PMID:6929289. <http://dx.doi.org/10.1177/00220345800590060601>
8. Bell WT, Chalian VA, Moore BK. Polydimethyl siloxane materials in maxillofacial prosthetics: Evaluation and comparison of physical properties. J Prosthet Dent. 1985;54:404-10. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913\(85\)90561-X](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913(85)90561-X)
9. Hulterström AK, Ruyter IE. Changes in appearance of silicone elastomers for maxillofacial prostheses as a result of aging. Int J Prosthodont. 1999;12:498-504.
10. Aziz T, Waters M, Jagger R. Analysis of the properties of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials. J Dent. 2003; 31: 67-74. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-5712\(02\)00084-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-5712(02)00084-2)
11. Gary JJ, Huguet EF, Powell LD. Accelerated color change in a maxillofacial elastomer with and without Pigmentation. J Prosthet Dent. 2001;85:614-20. PMID:11404762. <http://dx.doi.org/10.1067/mpr.2001.114683>
12. Lemon JC, Chambers MS, Jacobsen ML, Powers JM. Color stability of facial prostheses. J Prosthet Dent. 1995;74:613-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(05\)80314-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(05)80314-2)

13. Polyzois GL. Color stability of facial silicone prothetic polymers after outdoor weathering. *J Prosthet Dent.* 1999; 82: 447-50. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(99\)70032-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(99)70032-6)
14. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent.* 2004; 32: 3-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2003.10.013>
15. Villalta P, LU H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resin. *J Prosthet Dent.* 2006; 95: 137-42. PMID:16473088.
16. Wilson NH, Burke FJ, Mjor JA Reasons for placement and replacement of restorations of direct restorative materials, by a selected group of practioners in the United Kingdom. *Quintessence Int.* 1997; 28: 245-8.
17. Satou N, Khan AM, Matsumae I, Satou J, Shintani H. In vitro color change of composite-based resins. *Dent Mater.* 1989; 5: 384-7. [http://dx.doi.org/10.1016/0109-5641\(89\)90105-X](http://dx.doi.org/10.1016/0109-5641(89)90105-X)
18. Abu-Bakr N, Han L, Okamoto A, Iwaker M. Color stability of compomer after immersion in various media. *J Esthet Dent.* 2000; 12: 258-63. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1708-8240.2000.tb00232.x>
19. Tamae AC, Goiato MC, Santos DM, Moreno A, Pesqueira AA. Estabilidade cromática de materiais para confecção de próteses faciais sob a influência do envelhecimento acelerado. Disponível em: http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_36598426804.pdf
20. Goiato MC, Pesqueira AA, Santos DM, Dekon SFC. Avaliação da dureza e rugosidade de superfície de dois silicões maxilofacial seguido de desinfecção. *Braz Oral Res.* 2009;23: 49-53.
21. Mancuso MN, Zuim PRJ, Rocha EP, Assunção WG, Goiato MC. Color changes in maxillofacial prostheses: literature review. *Rev Odontol UNESP.* 2005; 34: 173-8.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Profa. Dra. Cláudia Helena Lovato da Silva

Departamento de Materiais Dentários e Prótese, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto,

USP – Universidade de São Paulo, Av. do Café, s/n, 14040-904 Ribeirão Preto - SP, Brasil

e-mail: chl@forp.usp.br

Recebido: 31/05/2011

Aceito: 30/06/2011