

# Efeito do envelhecimento na susceptibilidade para pigmentação de resinas compostas

75

Costa, C. I. G.<sup>1</sup>; Monteiro, P.<sup>12</sup>; Mendes, J. J.<sup>12</sup>; Polido, M.<sup>12</sup>; Azul, AC.<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz (ISCSEM)

<sup>2</sup>Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz (CiiEM)



## Introdução

A dentisteria, estética é a “arte do imperceptível” (Samra et al., 2008), e depende da capacidade do médico dentista mimetizar o tecido dentário, o esmalte e a dentina que circundam a área a restaurar, no que toca à cor, à textura e ao brilho (Correia et al., 2005).

Contudo, é necessário não esquecer que os materiais irão sofrer degradação. dado que a cavidade oral possui um ambiente químico e mecânico difícil (Ravindranath et al., 2006), propiciando alterações estéticas. Poucos são os estudos que reúnem em si envelhecimento e pigmentação, e só desta forma, por comparação de resinas pigmentadas não envelhecidas e resinas pigmentadas previamente envelhecidas, é que podemos perceber em que medida a cavidade oral e o tempo alteram os materiais e de que forma podemos intervir nestes factores.

## Objetivos

Compreender como varia a cor de duas resinas compostas com o envelhecimento, se o envelhecimento aumenta a susceptibilidade para pigmentação dos materiais e se existem diferenças significativas entre resinas compostas nanohíbridas e microhíbridas resultantes do envelhecimento e pigmentação

## Materiais e métodos

Foram preparados 40 discos (12x2mm) (Figuras 1 e 2) de duas resinas compostas fotopolimerizáveis nas suas vertentes de cores de esmalte (Enamel Plus HRI (UE2) e Enamel Plus HFO (GE2) – Micerium -Avego, Italia) (Tabela 1). Para cada tipo de resina os espécimes foram divididos aleatoriamente por 2 grupos (n=10), segundo o processo de envelhecimento: Grupo de controlo (GC) (24h) e grupo experimental (GT) submetido a termociclagem (5000 ciclos de 30 segundos, entre 5°C e 55°C) (Figuras 3 e 4). Após esse período, todos os espécimes foram imersos em café (Nespresso “Roma” – Nespresso – Lausanne, Suisse) e mantidos numa estufa a 37°C durante 72h (Figura 5). A cor foi então avaliada pelo sistema CIELab com um espectrofotómetro (Figuras 6 e 7). A análise estatística foi efectuada com recurso aos testes t-Student e Mann-Whitney para um nível de significância de 5%.



Fig. 1 – Discos de resina.

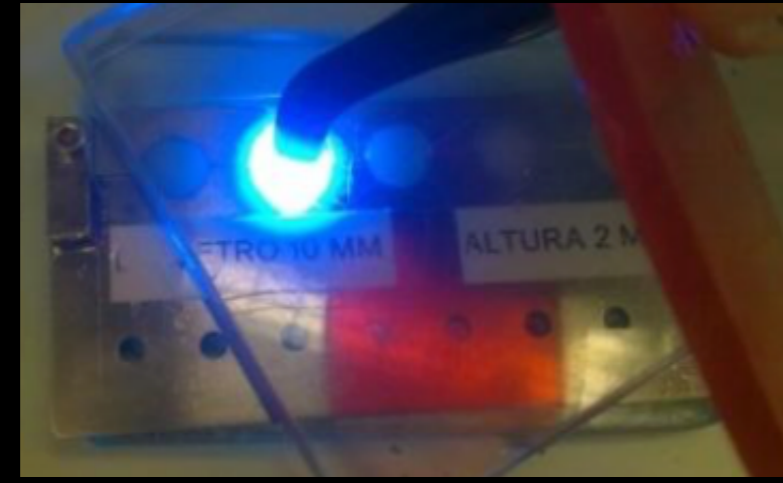


Fig. 2 – Fotopolimerização.



Fig. 3 – Termociclador Aralab, modelo Refri 200E, 1996, no série 402, R20



Fig. 4 – Detalhe do cesto de amostras.



Fig. 5 – Amostras “HFO” e “HRI” após lavagem.

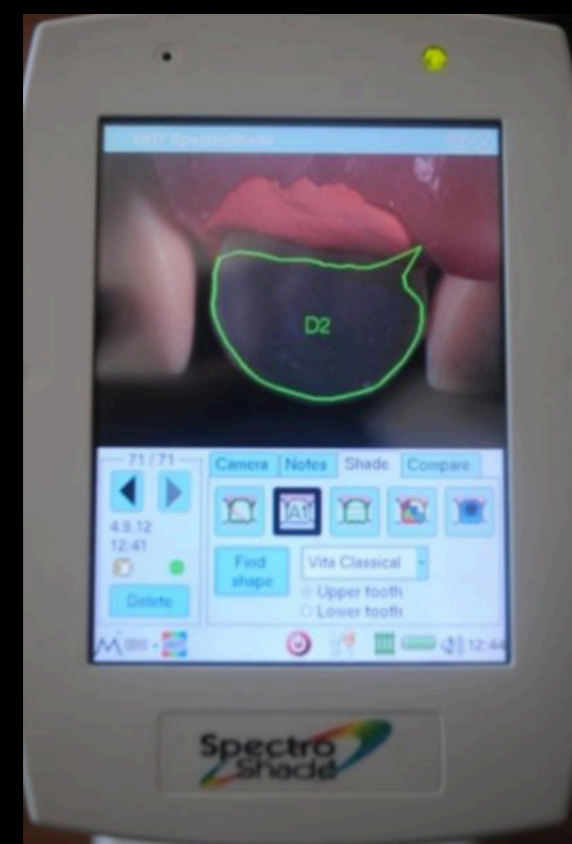


Fig. 6 – Leitura com Spectro Shade Micro (MHT - Niederhasli, Switzerland)



Fig. 7 – Modelo para leitura da cor.

Resina	Composição	Tipo	Cor	Carga Inorgânica	Lote
Enamel Plus HFO (Micerium, Alemanha)	<b>Matriz orgânica:</b> Diurethandimethacrylate, Iso-propylen-bis (2(3)-hydroxy-3(2)-4(phenoxy)propyl)-bis(methacrylate) (Bis-GMA); <b>Partículas Inorgânicas:</b> 1,4-Butandiol dimethacrylate Partículas de vidro: tamanho médio 0,7 µm; dióxido de silicone de alta dispersão: tamanho médio 0,04 µm	Microhíbrida	GE2	75% (53% volume)	2012004624
Enamel Plus HRI (Micerium, Alemanha)	<b>Matriz orgânica:</b> Diurethandimethacrylate, Iso-propylen-bis (2(3)-hydroxy-3(2)-4(phenoxy)propyl)-bis(methacrylate)(Bis-GMA); <b>Partículas Inorgânicas:</b> 1,4-Butandiol dimethacrylate Partículas de vidro: tamanho médio 1,0 µm (12,5%) Partículas de óxido de nano zirconium: tamanho 20nm (68%)	Nanohíbrida	UE2	80% (63% volume)	2012004407

Tabela 1 – Propriedades das resinas compostas testadas. (MICERIUM S.p.A., 2003) (MICERIUM S.p.A., s.d.)

Resina	Tipo	Código	24h		Envelhecido		Pigmentado		ΔE			
			L*	a*	b*	L*	a*	b*		L*	a*	b*
Controlo		HRIC1	56,2	-1,1	5,8	50,8	1,4	17,1	12,8			
		HRIC2	58,8	-1,0	6,9	50,5	0,9	16,4	12,8			
		HRIC3	53,3	-1,2	5,3	47,4	3,4	21,5	17,8			
		HRIC4	56,5	-1,8	4,9	46,1	3,6	24,0	22,4			
		HRIC5	59,1	-1,3	6,8	50,3	1,8	17,0	13,8			
		HRIC6	57,5	-1,7	6,6	49,9	1,7	16,1	12,6			
		HRIC7	58,2	-1,7	5,0	48,9	2,2	20,2	18,2			
		HRIC8	58,0	-1,8	5,3	47,5	2,8	19,0	17,9			
		HRIC9	60,0	-1,1	7,8	51,7	1,7	17,1	12,8			
		HRIC20	56,8	-1,3	5,4	49,7	2,5	17,0	14,1			
HFO		HFOT1	58,6	-1,2	5,2	58,3	-1,4	4,5	44,5	3,5	22,5	22,8
		HFOT2	57,5	-1,5	5,1	58,7	-1,3	5,6	48,6	0,8	14,8	13,4
		HFOT3	59,4	-1,1	6,8	59,1	-0,4	6,3	44,3	3,5	21,6	21,6
		HFOT4	58,3	-1,0	5,7	59,9	-0,1	6,8	45,7	3,1	15,3	16,4
		HFOT5	60,3	-1,5	5,1	61,1	-1,0	5,1	50,7	0,7	14,7	13,8
		HFOT6	58,4	-1,0	5,4	59,7	-0,6	6,1	48,5	1,2	15,9	14,6
		HFOT7	59,6	-0,4	5,1	61,6	-0,6	5,6	42,1	3,0	23,8	25,8
		HFOT8	56,4	-0,9	5,6	58,1	-0,5	5,8	43,2	3,8	21,9	21,5
		HFOT9	59,6	-0,3	6,9	59,7	-0,2	5,7	49,4	0,6	13,9	12,4
		HFOT30	60,7	-0,5	8,0	60,1	-0,9	5,4	44,8	3,1	21,0	20,9

Tabela 2 e 3 – Valores das medições dos parâmetros “L\*”, “a\*” e “b\*”, nos momentos “24h”, “Envelhecido” e “Pigmentado”, para determinação da variação de cor (ΔE) das resinas HRI e HFO.

Ao comparar os parâmetros L\*, a\* e b\* nos momentos “24h” e “Envelhecido” observou-se uma diferença estatisticamente significativa no parâmetro L\* (t (19) = -2,835, p = 0,011), sendo o valor mais elevado no grupo “Envelhecido” (58,49) do que no grupo “24h” (57,92). No parâmetro a\* (t (19) = -0,687, p = 0,500) o grupo “Envelhecido” (-0,64) apresentou apenas uma tendência para valores mais elevados do que no grupo “24h” (-0,71), sem diferença estatisticamente significativa. De modo oposto, o parâmetro b\* (t (19) = 1,173, p = 0,255) apresentou uma tendência para valores mais elevados no grupo “24h” (6,32) do que no grupo “Envelhecido” (6,10), mas também sem diferença estatisticamente significativa. (Tabela 4)

Verificou-se desta forma que o envelhecimento foi responsável por uma variação significativa de cor das resinas compostas, nomeadamente no que toca ao parâmetro L\*. Correspondendo o eixo L\* ao eixo branco-preto do Sistema CIELab, descrevendo ΔL\* variações no brilho (Kolbeck et al., 2006) e correspondendo o 0 ao preto puro, podemos afirmar que a cor das amostras escureceu com o envelhecimento.

	24h		Envelhecido		Sig.
	M	Dp	M	Dp	
Parâmetro L*	57,92	1,44	58,49	1,57	0,011 *
Parâmetro a*	-0,71	,43	-0,64	,51	0,500
Parâmetro b*	6,32	,97	6,10	,84	0,255

Tabela 4 – “24h” vs “Envelhecido”.

Ao comparar os valores da variação média de cor (ΔE\*) de GCP e de GTP, determinou-se que a variação da cor após pigmentação, é mais elevada no GTP (13,46) do que no GCP (13,22), embora a diferença não seja estatisticamente significativa, Z = -0,419, p = 0,675. (Tabela 5)

	Controlo		Termociclagem		Sig.
	M	Dp	M	Dp	
Varição da cor	13,22	4,38	13,46	6,05	0,675

Tabela 5 – Variação da cor entre o grupo “controlo” e o grupo “termociclagem”.

Ao comparar a variação média de cor (ΔE\*) entre os GCP das 2 resinas, observou-se que a variação da cor é mais elevada na resina nanohíbrida HRI (15,52) do que na resina microhíbrida HFO (10,93), sendo a diferença estatisticamente significativa, Z = -3,028, p = 0,002. (Tabela 6)

	HFO		HRI		Sig.
	M	Dp	M	Dp	
Varição da cor	10,93	4,19	15,52	3,35	0,002 *

Tabela 6 – Variação da cor entre o grupo “Controlo” da Resina HFO e HRI.

Ao comparar a variação média de cor (ΔE\*) entre os GTP das 2 resinas, observou-se que a variação da cor é mais elevada na resina nanohíbrida HRI (18,32) do que na resina microhíbrida HFO (8,60), sendo a diferença estatisticamente significativa, t (18) = -6,161, p = 0,000. (Tabela 7)

	HFO		HRI		Sig.
	M	Dp	M	Dp	
Varição da cor	8,60	1,60	18,32	4,72	0,000 *

Tabela 7 – Variação da cor entre o grupo “Termociclagem” da Resina HFO e HRI.

## Conclusões

Todas as amostras sofreram algum tipo de variação de cor, quer com o envelhecimento, quer com a pigmentação. A resina Enamel Plus HRI, nanohíbrida, sofreu as maiores variações de cor, demonstrando-se a Enamel Plus HFO, microhíbrida, como mais estável.

O envelhecimento contribuiu para uma diminuição do parâmetro L\*, o que se traduziu por uma diminuição do brilho.

Está referido na literatura que uma variação de ΔE superior a 3,3 corresponde a uma diferença de cor visível a olho nu e clinicamente inaceitável. Uma variação entre 3,3 e 1 é considerada perceptível e clinicamente aceitável, e se menor do que 1 não é clinicamente visível (Kolbeck et al., 2006; Çelik et al., 2011). Neste estudo a variação de ΔE, nas duas resinas estudadas após pigmentação, foi superior a 3,3, o que denota uma variação de cor detectável clinicamente.

## Implicações clínicas

Ambas as resinas abordadas neste estudo se enquadram no grupo de materiais considerados estéticos. Dentro das limitações de um estudo *in-vitro* este trabalho avalia o seu comportamento em diferentes ambientes que simulam o ecossistema oral, quer no que diz respeito ao contacto com pigmentos da alimentação quer no que diz respeito ao efeito da sua permanência num ambiente húmido a 37°C.

Apesar do topo da evidência científica residir em ensaios clínicos controlados aleatorizados, este tipo de estudos fornece alguns dados preliminares quanto à sua longevidade estética comparativa e consequente necessidade de substituição.

## Resultados

A cor de todos os espécimes foi registada no momento “24h” do grupo controlo (GC) e após pigmentação (GCP). A cor dos espécimes que foram envelhecidos também foi registada no momento “Envelhecido”. (Grupo Termociclado – GT) e após a sua pigmentação (GTP).

Os parâmetros de cor do sistema CIELab, assim como a variação de cor (ΔE\*), calculada pela fórmula:

$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$  (Paravina et al., 2004; Pires-de-Souza et al., 2007; Sarafianou et al., 2007; Sabatini et al., 2011), são apresentados nas duas tabelas que se seguem (Tabelas 2 e 3).

## Referências

- Çelik, E. U., Aladag, A., Türkün, L. e Yilmaz, G. (2011). “Color Changes of Dental Resin Composites before and after Polymerization and Storage in Water”, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23(3), pp. 179-188.
- Correia, A., Oliveira, M. A. e Silva, M. J. (2005). “Conceitos de Estratificação nas Restaurações de Dentes Anteriores com Resinas Compostas”, *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 46(3), pp. 171-178.
- Kolbeck, C., Rosenritt, M., Lang, R. e Handel, G. (2006). “Discoloration of facing and restorative composites by UV-irradiation and staining food”, *Dental Materials*, 22, pp. 63-68.
- MICERIUM S.p.A., 2003. MICERIUM S.p.A., Disponível em <http://www.micerium.com/administracione/repository/files/84/HFONEWSLINGUEID.FNG.S.2.pdf> [Consultado em 20 Setembro 2012].
- MICERIUM S.p.A., s.d. MICERIUM S.p.A., disponível em <http://www.micerium.com/index.php?page=2> [Consultado em 2012 Setembro 2012].
- Paravina, R. D., Ontivero, J. C. e Powers, J. M. (2004). “Accelerated Aging Effects on Color and Translucency of Bleaching- Shade Composites”, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 16, pp. 117-126.
- Pires-de-Souza, F. d. C. P., Garcia, L. d. F. R., Hamida, H. M. e Casemiro, L. A. (2007). “Color Stability of Composites Subjected to Accelerated Aging after Curing Using Either a Halogen or a Light Emitting Diode Source”, *Brazilian Dental Journal*, 18(2), pp. 119-123.
- Ravindranath, V., Gosw, M., De Santiago, E., Drummond, J. L., Mostovoy, S. (2006). “Effect of Cyclic Loading and Environmental Aging on the Fracture Toughness of Dental Resin Composite”, *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, pp. 226-235.
- Sabatini, C., Campillo, M. e Aref, J. (2011). “Color Stability of Ten Resin-Based Restorative Materials”, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 3(8), pp. 1-15.
- Samra, A. P. B., Pereira, S. K., Delgado, L. C. e Borges, C. P. (2008). “Color stability evaluation of aesthetic restorative materials”, *Braz Oral Res*, 22(3), pp. 205-10.
- Sarafianou, A., Iosifidou, S., Papadopoulos, T. e Eliades, G. (2007). “Color Stability and Degree of Cure of Direct Composite Restoratives After Accelerated Aging”, *Operative Dentistry*, 32(4), pp. 406-411.