

Comparação da fluorescência de diversas marcas de resina composta.

The fluorescence comparison of different commercial composite resins.

Manoel Roberto de Paula Macedo*

Luciana Cardoso Espejo**

Renato Carlos Burger***

Ana Carolina Pedreira de Freitas****

Narciso Garone Netto*****

Universidade de São Paulo

*Doutorando em Dentística, FO-USP

** CD e estagiária didática na Disciplina de Dentística Restauradora, FO-USP

*** Prof. Associado de Dentística da UNICID

**** Estagiária Didática em Dentística Restauradora, FO-USP

***** Prof. Titular de Dentística, FO-USP e UNICID

RESUMO

Introdução - O dente humano apresenta fluorescência quando irradiado por luz ultravioleta. Para a obtenção da estética com restaurações diretas de resina composta é necessário que este material se assemelhe ao dente em diferentes situações, inclusive quando submetido à incidência de diversos tipos de luz. *Métodos* – Nesta pesquisa foi avaliada a emissão de fluorescência de algumas marcas comerciais de resina composta anterior/posterior quando submetidas apenas à iluminação por lâmpadas emissoras de radiação ultravioleta. Dez avaliadores calibrados classificaram em níveis de fluorescência (alta, média e baixa) os 33 corpos de prova, dispostos aleatoriamente em um ambiente escuro desprovido de luz natural e apenas sob o efeito da luz ultravioleta. *Resultados* – Devido à amostra obtida não ser normal nem homogênea, os escores conferidos pelos avaliadores foram submetidos ao Teste de Friedman. A distribuição das diversas marcas comerciais entre 11 grupos permitiu identificar o comportamento de cada amostra. *Conclusões* - Houve uma grande diferença entre as várias marcas comerciais de resinas compostas que foram identificadas como de alta, média e baixa fluorescência. Geralmente as marcas comerciais de cada fabricante apresentavam valores de fluorescência semelhantes. As resinas compostas de uma mesma marca comercial, indicadas para reproduzir a dentina, o esmalte ou a borda incisal, apresentaram fluorescências iguais.

ABSTRACT

Introduction – The human teeth presents fluorescence when irradiated by ultraviolet light. For esthetic success with composite resins direct restorations it is necessary that the material looks like the teeth in different situations, even when submitted to several kinds of light incidence. *Methods* – In this study it was evaluated the fluorescence emission of some anterior/posterior composite resins trade marks when submitted only to ultraviolet radiation

lamps illumination. Ten standardized observers classified the 33 samples in fluorescence levels (high, medium and low), randomly arranged in a dark atmosphere destituted of natural light and only under ultraviolet light effect. *Results* – Because of the samples were neither normal nor homogeneous, the observers scores were submitted to Friedman Test. The distribution of several trade marks into 11 groups allowed us to analyze each sample behavior. *Conclusions* – There was a big difference between the several composite resins trade marks that were identified as high, medium and low fluorescence. Usually the trade marks of each manufacturer presented similar fluorescence values. The composite resins of the same manufacturer, indicated to reproduce dentin, enamel or incisal edge, revealed equal fluorescence.

DESCRITORES

Fluorescência, estética dental, percepção de cores.

DESCRIPTORS

Fluorescence; esthetics, dental; color perception.

INTRODUÇÃO

Além das características físicas das resinas compostas, importantes para o sucesso funcional de um procedimento restaurador, também as características ópticas, como por exemplo, cor, translucidez, opalescência e fluorescência, são relevantes para alcançar os resultados estéticos desejados. Muitos pacientes queixam-se de que quando estão em discotecas sob a “luz negra” (radiação ultravioleta) suas restaurações ficam escuras, causando um desconfortável efeito antiestético. Esse efeito é causado pela falta de fluorescência do material restaurador.

O dente é uma estrutura complexa onde o esmalte e a dentina apresentam características ópticas diferentes, o que exige a sua perfeita compreensão para a obtenção da estética.

Em 1911 já era conhecido que o dente humano apresentava fluorescência, quando irradiado por luz ultravioleta (luz negra)⁴. Uma estrutura é considerada fluorescente quando absorve a energia luminosa da radiação ultravioleta e a reemite no espectro de luz visível (Terry *et al*, 2002)⁶. A radiação ultravioleta apresenta um comprimento de onda de 30 a 390 nm, ficando abaixo do espectro de luz visível. Entretanto, a energia associada a cada comprimento de onda é inversamente proporcional a esses valores, isto é, a radiação ultravioleta apresenta maior energia que a luz visível. Quando a radiação ultravioleta incide sobre um corpo, alguma transformação de energia pode ocorrer, produzindo um estado de excitação nos átomos dessa estrutura (Monsénégo *et al*, 1990)⁴. Quando os átomos ou moléculas retornam a um estado de menor excitação, mas não ainda ao estado original, essa radiação de menor energia pode ser emitida no espectro de luz visível, produzindo a fluorescência. Esse fato é conhecido há mais de 100 anos como “Lei de Stokes”.

Vanini⁸ (1996) salienta que, quanto maior a mineralização menor é a fluorescência, por esse motivo a dentina é mais fluorescente que o esmalte. Segundo Dickson *et al*² (1952), a fluorescência da dentina é quatro vezes a do esmalte.

Terry *et al*⁶ (2002) creditam a fotossensibilidade da dentina à sua composição orgânica. Embora a dentina e o esmalte apresentem fluorescência diferente, é essa combinação que acentua a brancura ou a luminosidade do dente.

Baran *et al*¹ (1977), Wozniak e Moore⁸ (1996) demonstraram que a fluorescência dos dentes naturais é emitida entre 410 nm a 420 nm e vai decrescendo até 500 nm.

O óxido de Urânio era utilizado como luminóforo, mas após algum tempo foi retirado do mercado por ser um material radioativo, o que também não foi uma grande perda por que sua fluorescência era amarela esverdeada³. Posteriormente, adicionaram-se

às resinas os metais terras raras como Europium, Terbium, Cerium e Ytterbium, com o mesmo intuito, no entanto nenhum destes materiais sozinho conseguiu reproduzir na resina composta a fluorescência dos dentes naturais⁵.

MÉTODOS

Foram confeccionados para este experimento 33 corpos de prova de resina composta da cor A2 do tipo anterior/posterior, de diversas marcas comerciais disponíveis no mercado.

Os corpos de prova foram obtidos a partir de uma matriz de plástico rígida, que os padronizava com formato de 5 mm de diâmetro e 2 mm de altura.

Essa matriz foi apoiada contra uma placa de vidro e foi preenchida com um incremento de resina composta para evitar a inclusão de bolhas de ar. Uma tira matriz de poliéster foi aplicada sobre a resina composta e pressionada com um objeto plano contra a matriz de plástico rígida.

A fotoativação foi realizada com o aparelho 3M Curing Light 2500 (3M Dental Products), com intensidade de $600\text{mW}/\text{cm}^2$ (verificado pelo radiômetro Demetron Research Corp.) pelo período de 40 segundos, com a ponta ativadora em contato com a tira matriz de poliéster.

Na superfície dos corpos de prova foi realizado um desgaste com discos Sof-Lex – (3M) de grana grossa para remover a camada rica em matriz orgânica evitando o reflexo dessa superfície quando submetida à fonte de raios ultravioleta.

Os corpos de prova foram identificados e armazenados individualmente em recipientes de plástico hermeticamente fechados com água, à temperatura ambiente.

Foi confeccionada uma caixa de madeira com 22 cm de largura, 26 cm de altura e 37 cm de comprimento, pintada com tinta preta fosca, para evitar reflexos e a ação de outras

fontes de luz. Pelo mesmo motivo, o experimento foi realizado em câmara escura com os corpos de prova iluminados apenas pelas lâmpadas emissoras de radiação ultravioleta.

Duas lâmpadas fluorescentes Masterkey BLB-9W/G23 (90-230V/60Hz) com 12,3 cm de comprimento, foram dispostas paralelamente entre si e posicionadas a 16 cm dos corpos de prova, de modo que a luz ultravioleta fosse emitida perpendicularmente.

Nesse experimento foram utilizados 10 avaliadores calibrados e instruídos para que avaliassem o grau de fluorescência dos 33 corpos de prova, quando sob o efeito da iluminação de raios ultravioleta, e os classificassem de acordo com sua intensidade (alta, média, baixa).

Os corpos de prova que emitiam nenhuma ou pouquíssima fluorescência eram classificados como “Baixa Fluorescência”, pois apresentavam aspecto escuro, recebendo o escore = 1. Quando os corpos de prova emitiam maior fluorescência que os demais apresentavam em aspecto mais claro e eram classificados como “Alta Fluorescência” e recebiam o escore = 3. Os demais corpos de prova foram classificados como “Média Fluorescência”, pois não eram claros nem escuros pela iluminação ultravioleta, recebendo o escore = 2.

Os corpos de prova foram avaliados 24 horas após serem confeccionados.

Os 33 corpos de prova foram deixados aleatoriamente dentro da caixa sob o efeito dos raios ultravioleta. A partir daí, os avaliadores iniciaram a separação dos corpos de prova de acordo com o escore atribuído em: escore 1 (baixa fluorescência), escore 2 (média fluorescência) e escore 3 (alta fluorescência).

Para cada avaliador os corpos de prova eram novamente misturados e dispostos aleatoriamente dentro da caixa.

RESULTADOS

Os escores atribuídos pelos 10 avaliadores para a fluorescência de cada corpo de prova são apresentados no Tabela 1.

Tabela 1- Escores conferidos pelos avaliadores para a Fluorescência de várias Resinas Compostas e respectivas modas.

C.P.**	RESINA COMPOSTA	ESCORES ATRIB. PELOS AVALIADORES*										Modas	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A 10		
01	Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
02	Filtek Z250 (3M)	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2
03	Helio Progress (Ivoclar Vivadent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
04	Filtek Z100 (3M)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
05	Sculpt-it (Jeneric Pentron)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
06	TPH (Dentsply)	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2
07	Esthet X (Dentsply)	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
08	IntenS (IvoclarVivadent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3
09	Glacier (SDI)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Clearfill AP-X (Kuraray)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Matrixx (Discus Dental)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
12	Admira (Voco)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	Palfique Estelite (Tokuyama Dental Corp.)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
14	Fill Magic esm (Vigodent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	Point 4 (Kerr)	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
16	Palfique Estelite OA2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2

	(Tokuyama Dental Corp.)											
17	Point 4 OA2 (Kerr)	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3
18	Glacier OA2 (SDI)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	Fill Magic dent. (Vigodent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
20	Palfique Incisal (Tokuyama Dental Corp.)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
21	Fill Magic incisal (Vigodent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	EsthetX YE (Dentsply)	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
23	Concept be (Vigodent)	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
24	EsthetX A2-O (Dentsply)	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
25	Filtek A110 A2E (3M)	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
26	Filtek A110 A2D (3M)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Heliomolar radiopaque (Vivadent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	Helio Fill (Vigodent)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	Durafill VS A1 (Kulzer)	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
30	Suprafill A1 (SS White)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Natural Look A2 dent. (DFL)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	Supreme A2b (3M)	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2
33	Supreme A2e (3M)	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2

* Escores = 1 – Baixa fluorescência; 2 – Média fluorescência; 3 – Alta fluorescência

** C.P. = Corpo de prova

Este estudo avaliou por comparação a fluorescência de diversas marcas de resinas compostas. Pelas modas obtidas (Tabela 1) podemos classificá-las em três níveis de fluorescência (alta, média e baixa) conforme o apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação das resinas compostas pelas modas em três níveis de fluorescência (3=alta, 2 = média e 1=baixa).

Níveis de Fluorescência	Resina Composta
Alta	Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent) Helio Progress (Ivoclar Vivadent) Heliomolar radiopaque (Ivoclar Vivadent) IntenS (Ivoclar Vivadent) Esthet X (Dentsply) EsthetX YE (Dentsply) EsthetX A2-O (Dentsply) Clearfill AP-X (Kuraray) Matrixx (Discus Dental) Point 4 (Kerr) Point 4 OA2 (Kerr) Fill Magic dent. (Vigodent) Fill Magic incisal (Vigodent) Concept be (Vigodent) Helio Fill (Vigodent) Fill Magic esm. (Vigodent)
Média	Filtek Z250 (3M) Filtek Z100 (3M) Supreme A2b (3M) Supreme A2e (3M) Sculpt-it (Jeneric Pentron)

	TPH (Dentsply) Palfique Estelite (Tokuyama Dental Corp.) Palf. Estelite OA2 (Tokuyama Dental Corp.) Palfique Incisal (Tokuyama Dental Corp.) Durafill VS A1 (Kulzer)
Baixa	Glacier (SDI) Glacier OA2 (SDI) Admira (Voco) Filtek A110 A2E (3M) Filtek A110 A2D (3M) Suprafill A1 (SS White) Natural Look A2 Dent. (DFL)

Os dados obtidos constituem-se em uma amostra não normal e não homogênea. Portanto, se desejamos evidenciar algum contraste entre os escores conferidos pelos avaliadores, devemos realizar um teste não paramétrico. Desta maneira foi aplicado o Teste de Friedman , que avalia as amostras duas a duas após transferência em postos, sendo possível classificar as diferentes resinas compostas em grupos (Tabela 3).

Tabela 3 - Classificação das resinas compostas por grupos (Teste de Friedman).

GRUPOS	RESINA COMPOSTA						
1	Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent)						
	Helio Progress (Ivoclar Vivadent)						

	Heliomolar radiopaque (Ivoclar Vivadent) Clearfill AP-X (Kuraray) Fill Magic esm. (Vigodent) Fill Magic incisal (Vigodent) Helio Fill (Vigodent)	A					
2	Matrixx (Discus Dental) Fill Magic dent. (Vigodent) Concept be (Vigodent) Esthet X YE (Dentsply)	A	B				
3	EsthetX A2O (Dentsply) IntenS (IvoclarVivadent)	A	B	C			
4	EsthetX (Dentsply) Point 4 (Kerr)		B	C			
5	Point 4 OA2 (Kerr)			C			
6	TPH (Dentsply)				D		
7	Filtek Z100 (3M) Sculpt-it (Jeneric Pentron) Palfique Estelite (Tokuyama Dental Corp.) Palf. Estelite OA2 (Tokuyama Dental Corp.) Palfique Incisal (Tokuyama Dental Corp.)						E
8	Durafill VS A1 (Kulzer) Supreme A2e (3M)						E
9	Filtek Z250 (3M) Supreme A2b (3M)						E

10	Filtek A110 A2E (3M)						F
11	Glacier (SDI)						F
	Glacier OA2 (SDI)						
	Admira (Voco)						
	Filtek A110 A2D (3M)						
	Suprafill A1 (SS White)						
	Natural Look A2 dent. (DFL)						

A Tabela 3 apresenta as marcas comerciais divididas em grupos que quando apresentam letras iguais não mostram diferença significativa entre os valores de fluorescência das resinas compostas. Embora letras diferentes denotem comportamentos diferentes, quando aplicadas ao mesmo grupo significa que os valores de fluorescência são semelhantes.

Podemos notar que as marcas comerciais de resinas compostas de mesmo fabricante, apesar de colocadas em grupos diferentes, geralmente apresentam valores de fluorescência semelhante.

As marcas da Ivoclar Vivadent estão no grupo 1 e no grupo 3 (Tabela 3), entretanto com a mesma letra A, o que significa semelhança estatística de resultados e com alta fluorescência (Tabela 2).

Os produtos da Vigodent estão colocados no grupo 1 e no grupo 2, também com a mesma letra A, não são diferentes estatisticamente e apresentam alta fluorescência .

O Clearfill AP-X foi o único produto avaliado da Kuraray (grupo 1), assim como o Matrixx o único da Discus Dental (Grupo 2), ambos apresentando alta fluorescência (Tabela 2) .

Os produtos da Dentsply distribuíram -se pelos grupos 2 , 3, e 4, todos com a mesma letra B, também apresentaram semelhança estatística de resultado e com alta

fluorescência; entretanto o TPH apresentou-se no grupo 6 com a letra D foi diferente estatisticamente dos demais produtos da Dentsply, apresentando fluorescência média (Tabela 2).

As marcas de Kerr dispostas nos grupos 4 e 5 com a letra C também foram semelhantes estatisticamente, e ambas apresentaram-se com alta fluorescência (Tabela 2).

As marcas da 3M apresentaram-se nos grupos 7, 8, 9, com a mesma letra E e também nos grupos 10 e 11 com a letra F, com menores valores de fluorescência, entretanto mostraram com comportamento muito parecido, todas classificadas como média fluorescência na Tabela 2, mas de menores valores que o TPH (Dentsply), que recebeu letra D no grupo 6.

Os produtos da Tokuyama no grupo 7 mostraram comportamento idêntico quanto à fluorescência.

As duas resinas da Glacier apresentaram-se no mesmo grupo 11 mostrando comportamento idêntico.

DISCUSSÃO

Como podemos verificar, geralmente as marcas de resinas compostas dos mesmos fabricantes apresentam fluorescência semelhante, o que pode significar um padrão na composição com relação a essa propriedade.

Outro aspecto que chama a atenção é que a resina composta fabricada por cada fabricante para serem utilizadas para reproduzir a dentina, o esmalte e a borda incisal deveriam apresentar fluorescências diferentes como ocorre no dente natural. Nenhum dos fabricantes atingiu esse objetivo, pois as fluorescências foram iguais nas resinas compostas de cada empresa, como a Supreme A2b e Supreme A2e, Filtek A110 A2e e Filtek A110 A2d da 3M; Palfique Estelite, Palfique OA2 e Palfique incisal da Tokuyama; Glacier e

Glacier OA2 da SDI; Fill Magic dent, Fill Magic esm e Fill Magic incisal da Vigodent; Point 4 e Point 4 OA2 da Kerr; Esthet X, Esthet X YE e Esthet X A2O da Dentsply.

O ideal seria que o material restaurador tivesse a mesma fluorescência que a do dente, entretanto nem todos são fluorescentes. Locais com muita luminosidade como praias ou regiões de neve tornam possível observar melhor a fluorescência dos dentes, o que acentua o contraste com restaurações não fluorescentes pois um material restaurador com fluorescência inferior a do dente resulta em uma área restaurada mais escura.

Há uma certa dificuldade em discutir a fluorescência das resinas compostas e dos dentes naturais devido a ausência de bibliografia a respeito deste assunto. Isso sugere que mais estudos sejam realizados para que, juntamente com os fabricantes, seja possível reproduzir com maior fidelidade a propriedade de fluorescência dos dentes, tendo em mente que a mesma é diferente no esmalte e na dentina.

CONCLUSÕES

- 1 - Houve uma grande diferença entre as várias marcas comerciais de resinas compostas que foram identificadas como de alta, média e baixa fluorescência .
- 2 – Geralmente as marcas comerciais de cada fabricante apresentavam valores de fluorescência semelhantes.
- 3 – As resinas compostas de uma mesma marca comercial indicadas para reproduzir a dentina , o esmalte ou a borda incisal apresentaram fluorescência igual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baran G, O'Brien WJ, Tien TY. Colored emission of rare earth ions in potassium feldspath glass. *J Den Res* Nov 1977; 56 (11): 1323-9.

2. Dickson G, Forziati AF, Lawson ME; Schoonover IC. Fluorescence of teeth. A means of investigating their structure. *J. Am. Dent. Ass.* 45:661-67, 1952.
3. Monsénégo G., Burdairon G., Clerjaud B.; Fluorescence of dental porcelain. *J Prosthet Dent* Jan. 1993; 69 (1): 106-13.
4. Monsénégo G, Burdiron G, Porte C, Naud C. Étude de la fluorescence de la porcelaine dentaire. *Les Cahiers de Prothèse* Juin 1990; 70: 73-85.
5. Peplinski DR, Wosniak WT, Moser JB. Spectral studies of new luminophors for dental porcelain. *J Dent Res* Sep 1980; 59 (9): 1501-5.
6. Terry DA, Geller W, Tric O, Andreson MJ, Tourville M, Kobashigawa A. Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent* Jan/Fev 2002; 14 (1): 59-67.
7. Vanini, L. Light and color in anterior composite restorations. *Pract. Perio Aesthe. Dent* Sep 1996; 8 (7): 673-82.
8. Wosniak WT, Moore BK. Luminescence spectra of dental porcelains. *J Dent Res* Dec. 1978; 11 (12): 971-4.