

Casos Clínicos:

**COLOR Y CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS DE DIENTES ANTERIORES**

**Recibido por arbitraje: 12/03/2010**

**Aceptado para publicación: 03/12/2010**

Cristian Higashi<sup>a</sup> [DDS, MS], Giovana Mongruel Gomes<sup>b</sup> [DDS, MS], Eugenio Jose Garcia<sup>c</sup> [DDS, MS], Osnara Maria Mongruel Gomes<sup>d</sup> [DDS, MS, PhD], João Carlos Gomes<sup>d</sup> [DDS, PhD].

- a. Alumno de Doctorado en Odontología Restauradora de la Universidad Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.
- b. Alumna de Doctorado en Odontología Restauradora de la Universidad Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.
- c. Alumno de Doctorado en Materiales Dentales de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- d. Profesores Adjuntos, Departamento de Odontología Restauradora, Universidad Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

**Autor para correspondencia:**

Eugenio Jose Garcia

Departamento de Materiais dentários. Faculdade de Odontologia. Universidade de São Paulo. Av. Professor Lineu Prestes, 2227 - Cidade Universitária.

São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP 05508-000

e-mail: [eugenegarcia11@hotmail.com](mailto:eugenegarcia11@hotmail.com)

**COLOR Y CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS DE DIENTES ANTERIORES**

**Resumen**

Las restauraciones estéticas de dientes fracturados del sector anterior con resinas compuestas consisten en un desafío estético, principalmente cuando se trata de un único incisivo central. El aumento en la demanda por parte de los pacientes de restauraciones estéticas con mínima intervención provocó un aumento en las restauraciones directas con resinas compuestas como solución a esa demanda. Sin embargo, la obtención de restauraciones biomiméticas con características ópticas, biológicas y mecánicas óptimas exige experiencia y conocimiento de materiales y de técnicas restauradores por parte de los clínicos. El objetivo de este trabajo es describir las propiedades del color y las características ópticas de los dientes anteriores para la realización de restauraciones estéticas junto con la presentación de un caso de fractura de un incisivo central superior restaurado con resina compuesta directa donde la forma, textura y color fueron fielmente reproducidos a partir de una secuencia detallada de estratificación y de técnicas de acabado/pulido.

**Palabras clave:** color, estética dental, resinas compuestas.

**COLOR AND OPTICAL PROPERTIES FOR ESTHETIC RESTORATIONS IN ANTERIOR TEETH**

**Abstract**

Esthetic restorations of dental fractures in the anterior segment with composite resins remain in a complex aesthetic challenge, mainly when it is about a single central incisor. Increased patient demand for aesthetic dentistry with minimal invasive procedures has resulted in the extensive use of direct composite resin restorations to overcome this challenge. However, the achievement of biomimetics restorations with optimal optical, biological and mechanical characteristics demands on clinicians experience and knowledge of materials and restorative techniques. The aim of this article is to describe color and optical properties of anterior teeth for esthetics restorations presenting a case of direct composite resin restoration of a single central incisor fractured where the shape, texture and color were faithfully reproduced following a step-by-step sequence of layering and finishing/polishing techniques.

**Keywords:** color, esthetics, dental, composite resins.

## Introducción

La utilización de resinas compuestas para solucionar problemas estéticos es una realidad debido al gran avance que se ha producido en estos materiales mejorando sus propiedades físicas, químicas y mecánicas con la finalidad de alcanzar el suceso en los procedimientos restauradores, obteniéndose restauraciones biomiméticamente compatibles. La tendencia de buscar restauraciones naturales hace que el conocimiento de las propiedades ópticas de los tejidos dentarios y de las resinas compuestas sea imposible de obviar. Además, la realización de restauraciones estéticas implica el conocimiento de las formas, texturas y colores <sup>1</sup>, tanto desde un punto de vista físico-matemático como su repercusión emocional <sup>2</sup>. Sin embargo, la falta de conocimiento sobre color y sus propiedades hace que su análisis durante la selección para realizar restauraciones estéticas sea un procedimiento sin fundamento científico, que muchas veces lleva a la frustración de profesional y decepción por parte del paciente.

En el siguiente trabajo serán abordados los diferentes conceptos involucrados en la selección del color para resinas compuestas y su aplicación en la reproducción de las propiedades ópticas de las estructuras dentales.

### 1. Las características del color y las propiedades ópticas dentales

El concepto de color está conformado por la relación entre los aspectos físicos del mismo, su percepción por el ojo humano y por la interpretación psicológica propia de cada persona. En 1905, el pintor norteamericano Albert Munsell propuso un sistema de color denominado HSV [Hue: matiz; Saturated: saturación y Value: valor], el cual es utilizado actualmente <sup>3</sup>.

#### 1.1- Matiz

El matiz o tonalidad (hue) se refiere específicamente al nombre del color, o sea, al tipo específico de longitud de onda (verde, azul, rojo, amarillo, etc.) que no es absorbida por los objetos y por lo tanto es reflejada hacia nuestros ojos. Actualmente, la mayoría de los sistemas resinosos utiliza la clasificación de VITA Classical (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemania) para identificación de las tonalidades en: A (marrón-rojizo) donde se encasillan un 80% de los pacientes, B (naranja-amarillo), C (gris-verdoso) y D (gris-rosado) correspondiendo a un porcentaje bajo (5%) usado más para caracterizaciones <sup>4-6</sup>.

El considerado matiz básico de la dentina de los elementos dentarios idealmente es registrado a nivel de la parte central del tercio cervical vestibular donde existe la menor cantidad de esmalte y un gran volumen de dentina. El matiz del esmalte debe registrarse a nivel del tercio medio o incisal de los dientes siendo, en la mayoría de los casos clínicos, dos o tres tonos (intensidad) más claros que el escogido para la dentina <sup>6</sup>.

#### 1.2- Cromo

El croma (chroma) tiene que ver con el grado de saturación, la intensidad del matiz o la cantidad de pigmentos que este posee <sup>3</sup>. En las resinas el croma viene codificado por una numeración gradual de 1 a

4, indicando la saturación de la resina de forma creciente. Clínicamente, la elección del croma puede ser realizado por comparación directa a través de las escalas de colores o indirecta con equipamientos especializados, dependiendo de la experiencia del profesional. La porción cervical media del elemento dentario es el primer lugar tomado como referencia para selección del croma siendo que los tercios medio y incisal tienen casi siempre uno o dos grados menores de saturación. Cuando se observa el segmento anterior, el canino es generalmente el de mayor grado de saturación. Intensidades menores están relacionadas a pacientes más jóvenes y dientes blanqueados, y con mayor intensidad a pacientes más viejos o dientes más saturados (Cuadro 1).

### 1.3- Valor

El valor (value) es considerado la dimensión acromática del color. Posee sinónimos como brillo o luminosidad y puede ser conceptualizada como la cantidad de negro y blanco en un objeto provocando sensaciones de profundidad o proximidad del mismo. Está relacionado también con la opacidad y translucidez, cuanto mayor el valor, más opaco y blanquecino será el objeto y cuanto menor valor, más translucido o grisáceo <sup>7</sup>.

Dentro del concepto de color de las resinas compuestas, el valor también puede ser definido por la capacidad del material de absorber o reflejar la luz. En términos prácticos, un material puede ser más opaco y tener así mayor capacidad de bloqueo de luz. Cuando resinas opacas son utilizadas en gran cantidad pueden resultar en una percepción óptica más blanquecina de las mismas. Por otro lado, un error en la cantidad de inserción de resinas más translúcidas, permitirá un mayor pasaje de luz resultando en restauraciones más grisáceas. Estos errores son los más comunes en la clínica diaria, principalmente porque el valor no se encuentra discriminado en las jeringas de las resinas compuestas, haciendo obligatorio el conocimiento del comportamiento dinámico de cada marca y tipo de resina compuesta <sup>8</sup>. Como regla general los dientes jóvenes por el menor grado de calcificación y la mayor cantidad de textura superficial del esmalte se muestran más blancos u opacos, por lo tanto con mayor luminosidad (alto valor). Los dientes adultos se presentan con menor valor (más translúcidos) debido al mayor contenido de calcio de los tejidos y menor espesor del esmalte provocado por el desgaste del mismo (Cuadro 1).

Edad	Valor	Croma	Translucidez	Brillo	Textura
Joven	-Blanquecinos -Son más luminosos  <b>Resinas:</b> • Esmalte acromático de Alto Valor • Opacas	- Menor saturación	-Opacos	- Menor brillo (reflejan la luz en forma difusa)	- Rugosos  - Micro-anatomía marcada
Adulto	-Grisáceos -Mayor contenido mineral  <b>Resinas:</b> • Esmalte acromático de Bajo Valor • Con mayor saturación • Translúcidas	- Mayor saturación	-Mayor translucidez  -Mayor opalescencia e iridiscencia	-Mas brillosos (reflejo especular)	-Lisos y pulidos

Cuadro 1  
Diferencias según la edad dentaria en los parámetros de color.

#### **1.4 - Opalescencia**

El esmalte dentario es una estructura definida como translúcida y sin color base, presentando una suave tonalidad característica en toda su extensión conocida como opalescencia. Esta propiedad óptica imprime en el esmalte la capacidad aparente de poseer diferentes coloraciones en función de la dirección de los rayos luminosos. Este aspecto ambiguo de la luz en la estructura del esmalte puede ser explicado por medio de la constitución del mismo; los cristales de hidroxiapatita presentan espesores que varían de 0,02 a 0,04  $\mu$ m son selectivos para las diferentes longitudes de onda que componen la luz visible. Con iluminación directa los cristales permiten el pasaje de las ondas largas, principalmente el rojo y el naranja, en cuanto las ondas cortas (verde, violeta y azul) son reflejadas dando al esmalte un efecto azul-grisáceo<sup>9</sup>. Más allá que esta característica es más evidente en el tercio incisal visto que existe poca o ninguna cantidad de dentina, la opalescencia se da en todo el esmalte dental. Varios sistemas de resinas compuestas están disponibles en el mercado odontológico presentando diversos grados de opalescencia<sup>10</sup>. Principalmente en las restauraciones anteriores deben ser utilizadas resinas que presenten esta importante característica, ya que la opalescencia natural del esmalte crea efectos de profundidad y vitalidad en la estructura debido al aumento de la luminosidad.

#### **1.5- Fluorescencia**

Otro parámetro bastante importante, relacionado con la luz y el color, es el concepto de fluorescencia que es la habilidad de un material de irradiar luz dentro del espectro visible cuando absorbe energía de una fuente luminosa fuera del espectro visible del ojo humano. Se sabe que tanto la dentina cuanto el esmalte son estructuras fluorescentes, siendo que en la dentina esa característica es más acentuada debido a la mayor cantidad de pigmentación orgánica fotosensible a los rayos luminosos. Los dientes naturales cuando son sometidos a una fuente de rayos ultravioletas (UV) exhiben fluorescencia que va de un blanco intenso hasta un azul claro, potenciando la vitalidad de los mismos y haciendo con que los dientes parezcan más blancos y claros en la presencia de estas luces. Además, durante la noche, las personas pueden exponerse a ambientes iluminados por lámparas ultravioletas, también llamadas de luz negra, que emiten una longitud de onda dentro del mismo rango en que se da el fenómeno de fluorescencia. Debido a que no todas las resinas consiguen imitar esta propiedad varios fabricantes adicionaron agentes luminóforos del grupo de los Tierras Raras como europio, terbio y cerio en la composición de las resinas permitiendo reproducir satisfactoriamente la fluorescencia de los dientes naturales.

#### **Caso Clínico**

Las fracturas dentales (Figura 1), comúnmente observadas en pacientes jóvenes, pueden ser perfectamente restauradas con resinas compuestas. La primera consulta es utilizada para la realización de un examen clínico profundado, con radiografías periapicales y sonda periodontal, para la verificación de la extensión de la fractura y certificación de las condiciones de salud pulpar y periodontal. Una restauración provisional de resina compuesta adherida a la superficie dental, condicionada en una pequeña área del esmalte también puede ser realizada. Esta restauración nos permitirá definir el mapa cromático del diente a restaurar, y el encerado diagnóstico sobre el modelo de estudio ayudará a establecer la anatomía de la restauración final.

En una segunda consulta, el color y el formato de la restauración provisional son analizados y los cambios necesarios son registrados. Junto con esas anotaciones, luego de la remoción del provisional, deben registrarse los colores de la dentina, esmalte cromático, esmalte acromático y resinas de efecto, preferiblemente con la escala de mismo sistema restaurador a ser utilizado (Figura 2 a - 2d). Después de la instalación de aislamiento absoluto modificado, los márgenes irregulares del esmalte son suavizados y toda la resina provisoria es removida con una fresa multilaminada (H48L / KOMET). El acondicionamiento dental con ácido fosfórico, aplicación de sistema adhesivo y fotoactivación del mismo son realizados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Una vez realizada la copia del encerado diagnóstico con silicona de condensación densa (Zetalabor, Zhermack), la porción vestibular de la misma es removida

para obtener una matriz o llave palatina, la cual debe ser probada tanto en el modelo de yeso como intraoralmente para verificar su correcta adaptación. Esta matriz servirá como auxilio para la confección del primer incremento de resina compuesta, que puede ser realizado con una resina de efecto transparente como 4 Seasons Clear (Ivoclar Vivadent) (Figura 3). Este primer incremento debe ser muy fino y transparente, a fin de mantener los espacios necesarios para la estratificación con las resinas opacas y translucidas subsecuentes. El segundo incremento, correspondiente al cuerpo de la restauración, es realizado con una resina que ofrezca mas opacidad, siendo necesario adaptarla en la interface diente-restauración y llevada hasta cerca de 1,5 a 2 mm del borde incisal, conformando en esta etapa la anatomía de los mamelones dentinarios (Figuras 4). Entre estos mamelones y aproximadamente 1 mm del borde incisal, una resina de efecto azulado (4 Seasons blue effect) puede ser aplicado para la reproducción de la opalescencia característica de esta región (Figura 5). En el borde incisal, una resina blanquecina como White Effect de 4 Seasons puede ser usada para la confección del halo opaco incisal propio de pacientes jóvenes (Figuras 6). En pacientes más viejos puede utilizarse una resina opaca de dentina con la misma saturación del cuerpo de la restauración. El próximo incremento de la restauración es realizado con resinas de esmalte cromático, debiendo ser acomodado un poco por arriba del bisel de fractura y llevada hasta el borde incisal en un único incremento, con auxilio de espátulas y pinceles, devolviendo toda la superficie vestibular (Figuras 7). En el tercio incisal este incremento debe ser manipulado con mayor presión para dejar espacio para la ultima capa, realizada con una resina de esmalte acromático, como 4 Seasons High Value (Ivoclar Vivadent) (Figura 8). Después de terminada la restauración, un gel hidrosoluble es aplicado sobre toda la superficie restaurada seguida de una sobrepolimerización de aproximadamente 40 s por cada cara del diente.

El aumento en la demanda de estética por parte de los pacientes acompañada por la necesidad de los profesionales de realizar restauraciones imperceptibles ha exigido cada día más atención hacia las técnicas de acabado y pulido. Estos procedimientos son fundamentales para la obtención de una superficie lo más lisa posible que impida la acumulación de placa bacteriana y la consecuente irritación gingival, así como también son importantes para redefinir la forma y textura de superficie de un diente en particular o la armonía de un conjunto de dientes, siguiendo criterios particulares para cada paciente (Figura 9). La secuencia de acabado y pulido con los materiales sugeridos está resumida en el Cuadro 2.

Pasos Operatorios	Procedimiento y material sugerido.
1	Remoción de los excesos cervicales con lámina de bisturí n12.
2	Acabado del área de espejo y alturas incisales con discos abrasivos. (Sof-Lex Pop On rojo; 3M ESPE)
3	Acabado de la superficie palatina y ajuste oclusal (Fresas múltiple filos ovaladas (H379 / Komet, Alemania) o piedras diamantadas de granulación fina (3168F, KG Sorensen)
4	Acabado con gomas siliconadas de granulación gruesa. (Astropol gris [Ivoclar Vivadent] o Jiffy Polishers verde [Ultradent])
5	Textura superficial con piedras diamantadas de granulación fina (3198F o 2135F [KG Sorensen] o fresas de 12 láminas [H48L / Komet])
6	Acabado y pulido interproximal con tiras abrasivas.
7	Pulido con gomas siliconadas de granulación media y fina. (Astropol verde [Ivoclar Vivadent], FlexiCups azul [Cosmedent] o Jiffy Polishers amarilla [Ultradent]).
8	Pulido con cepillo impregnado de abrasivos. (Jiffy brush [Ultradent] o Astrobrush [Ivoclar Vivadent])
9	Pulido con discos de fieltro y pastas de oxido de aluminio (Flexibuff [Cosmedent] con Enamelize [Cosmedent]).

Cuadro 2  
Procedimiento secuencial de acabado y pulido.



Figura 1

Caso clínico inicial. Los bordes de la fractura fueron regularizados con piedras diamantadas finas.

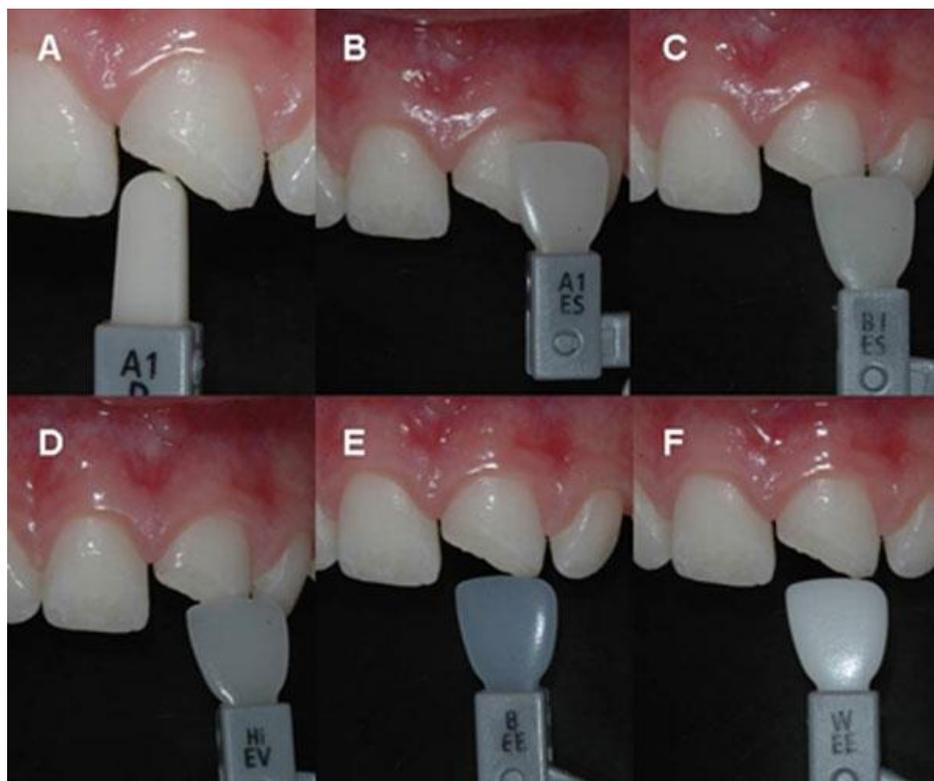


Figura 2

a) Selección del color de resina opaca para dentina, b) y c) Selección de los colores de esmalte cromático y d) acromático.



Figura 3

Primer incremento de resina (4 Seasons Super Clear) posicionado en boca con ayuda de la llave de silicona.



Figura 4

Resina opaca (4 Seasons A2 dentin) llevada hasta 1,0 mm del borde incisal dando anatomía a los mamelones dentinarios.



Figura 5

Resina de efecto azulado (4 Seasons Blue Effect), adaptada sobre y entre los mamelones dentinarios, permite reproducir la opalescencia del tercio incisal.



Figura 6

Uso de resina de efecto blanquecino (4 Seasons White Effect) para reproducción del halo opaco incisal.



Figura 7

Resina de esmalte cromático (4 Seasons A2 enamel) usada para confeccionar la anatomía vestibular. Debe ser realizada en un único incremento, con ayuda de espátulas y pinceles.



Figura 8

Último incremento realizado con resina de esmalte acromático (4 Seasons High Value), adaptado en el tercio incisal de la superficie vestibular.



Figura 9a.

Vista frontal del caso finalizado. El uso de la técnica de multicapas (estratificación) permitió conseguir una restauración biomimética en color y translucidez.



Figura 9b

Vista lateral de caso finalizado. Obsérvese la caracterización de la macrotectura conseguida durante la etapa de acabado y pulido.

## Discusión

La tendencia de los sistemas contemporáneos es la de focalizar en el concepto de estratificación con la disponibilidad de varios grados de opacidad y translucidez, posibilitando con esto una reproducción más fiel de las estructuras dentales <sup>11</sup>. Siguiendo el concepto de color visto anteriormente, la industria ha desarrollado sistemas más complejos de resinas compuestas. Existe un primer grupo de resinas con características opacas que poseen una translucidez de entre 6-8% y son indicadas para reproducir áreas de dentina, o para ser usadas en el cuerpo de la restauración siendo llamadas por los fabricantes como opaque (o); body (b); dentin (d). Existe un segundo grupo de resinas con características translúcidas con color VITA definido, denominadas de ESMALTE CROMÁTICO (8), con una translucidez entre 10-20%, siendo usadas para sustituir el esmalte. Un tercer grupo de resinas son llamadas de ESMALTE ACROMÁTICO, TRANSPARENTES DE COBERTURA, PERLADAS o de VALOR, que son de uso para esmalte; sin embargo, no poseen un color VITA establecido, presentando tonalidades levemente blanquecinas para ser usadas en el último incremento de la restauración. Existen otros tipos de resinas que no entran en estas clasificaciones llamadas RESINAS DE EFECTO o TRANSPARENTES DE EFECTO (21-50% de translucidez), usadas para reproducir algunas características particulares del borde incisal, como efectos azulados o bordes blanquecinos <sup>12</sup>.

Por lo tanto, para la obtención de suceso en restauraciones estéticas de dientes anteriores, dos situaciones se hacen necesarias. La primera es la necesidad de elección de un sistema de resinas que presente buenas características ópticas, o sea, una amplia gama de matices, saturación y principalmente con variedad en opacidad/translucidez. La segunda situación es la necesidad de conocimiento y experiencia para la percepción de las características ópticas naturales a ser reproducidas, aunada con la práctica de una técnica de estratificación adecuada para ejecución del caso clínico.

## Conclusiones

Cuando se afirma que el crecimiento personal se basa en el acto de imponer características personales a nuestra práctica y en la observación de los detalles, este último punto hace referencia a ciertas reglas que son inquebrantables y que deben ser respetadas, como lo son las reglas de la naturaleza que rigen nuestro accionar y a las que debemos imitar.

Más allá de los estímulos físicos que, continuamente, llegan a nuestros órganos de los sentidos y de la connotación emocional que cada uno le podemos dar (efecto psicológico), como profesionales debemos estar basados en parámetros científicos. La odontología como arte y ciencia requiere de personas sensibles a los diferentes estímulos y con criterio basado en evidencia, para responder a las exigencias estéticas que en definitiva contribuyen a la salud mental y psicosocial de las personas.

## Referencias:

1. Gomes JC. *Estética em Clínica Odontológica*. Curitiba, Editora Maio. 2004.
2. Ahmad I. Three-dimensional shade analysis: perspectives of colors. Part I. *Pract Proced Aesthet Dent*. 1999; 11(7):789-796.
3. Park JH, Lee YK, Lim BS. Influence of illuminants on the color distribution of shade guides. *J Prosthet Dent*. 2006 Dec; 96(6):402-11.
4. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. 1973. *J Prosthet Dent*. 2001 Nov; 86(5):458-64.

5. Hirata R, Ampessan RL, Liu Y. Reconstrução de dentes anteriores com resinas compostas: uma seqüência de escolha e aplicação de resinas. JBC. 2001 Jan/Fev; 5(25): 15-25.
6. Baratieri LN, Araujo Jr. EM, Monteiro Jr S, Vieira LCC. Restaurações com resinas compostas, em dentes anteriores. In: Rielson José Alves Cardoso; Elenice aparecida Nogueira Gonçalves. Estética - 20º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo. São Paulo - SP: Artes Médicas - Divisão Odontológica, 2002, v. 3, p. 111-121.
7. Vanini L, Mangani F. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. Pract Proced Aesthet Dent. 2001; 13(1):19-26.
8. Villarroel MJ, Hirata R, Sousa AM. Avaliação comparativa da translucidez do esmalte dentário e de resinas compostas para esmalte. Revista Dental Press de Estética. 2005; 2(3):20-32.
9. Lee YK, Powers JM. Influence of opalescence and fluorescence properties on the light transmittance of resin composite as a function of wavelength. Am J Dent. 2006 Oct; 19(5):283-8.
10. Dietschi D. Layering concepts in anterior composite restorations. J Adhes Dent. 2001; 3:71-80.
11. Magne P, Douglas WH. Rationalization of esthetic restorative dentistry based on biomimetics. J Esthet Dent. 1999; 11(1):5-15.
12. Peshke A. Ivoclar Vivadent. Ivoclar Vivadent Report Research and Development Indicaciones y aplicaciones de los composites de restauración. 2007. p. 55-67.